S. SQUINABOL e G. CRESCI

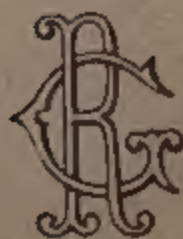
NOZIONI
DI
SCIENZE FISICHE E NATURALI

AD USO DELLE SCUOLE NORMALI

PARTE PRIMA

(PER LA 1ª COMPLEMENTARE)

Terza edizione interamente rifatta

CON 258 FIGURE

LIVORNO
RAFFAELLO GIUSTI, EDITORE
LIBRAIO-TIPOGRAFO

1899

PREFAZIONE

Per questa nuova edizione del I, II e III volume (per le scuole complementari) basterà una sola dichiarazione, che cioè ci siamo, come si era fatto del resto anche per le altre, tenuti strettamente ai nuovi programmi del 1897, togliendo tutto il superfluo, e come dicono le istruzioni annesse, esponendo la chimica senza simboli, formule, equazioni, la fisica senza matematica, la mineralogia senza cristallografia. Inoltre, non avendo l'editore badato a spese, abbiamo aggiunte buon numero di figure nuove ed anche appositamente disegnate ed incise, cosicchè crediamo sia difficile poter trovare un libro che sia così ricco, come il nostro di buone e belle incisioni.

Noi speriamo quindi che i colleghi vorranno come antecedentemente, continuare a darci il loro appoggio adottando questa nostra compilazione.

GLI AUTORI.

INDICE

GIMNOGAME.

PARTE III.

Animali utili e dannosi.

I. — MAMMIFERI.

UCCELLI.

RETTILI.

ANFIBI.

PESCI.

MOLLUSCHI.

ARTROPODI.

VERMI.

ECHINODERMI.

CELENTERATI.

PARTE IV.

Nozioni di chimica.

PARTE V.

Applicazioni della chimica all'economia domestica ed all'igiene.

PARTE VI.

Veleni e sostanze pericolose.

GENERALITÀ

Idee generali sui corpi naturali e loro divisione.

Tutti i corpi esistenti sulla terra si possono dividere in due grandi categorie: **organici** ed **inorganici**.

I primi sono composti di varie parti dette **organi**, ognuna destinata ad una determinata **funzione** e concorrenti nel loro insieme a mantenere l'organismo in quello stato che si chiama *vita*. I corpi inorganici invece sono privi di siffatte parti e privi per conseguenza di vita. Possono essere costituiti di una sostanza omogenea o anche di parecchie, ma in questo caso le varie loro parti, benchè diverse quanto a natura, non compiono verun ufficio speciale. Le piante e gli animali appartengono alla prima categoria: le roccie, ed i minerali alla seconda.

Volendo ora dividere ulteriormente i corpi organici, che sono i soli di cui dobbiamo occuparci, noi troviamo che già da lunghissimo tempo si spartirono nelle due grandi classi delle piante e degli animali.

Questa divisione, abbastanza facile e sempre possibile quando si tratti di esseri molto perfetti e perciò superiori, si va facendo tanto più difficile, quanto più si discende verso gli animali e le piante inferiori, cioè dotati di organizzazione poco complicata e poco differenziata; ma, allorchè si viene a certi gruppi di organismi del tutto rudimentali, non è assolutamente più possibile, almeno nello stato attuale della scienza.

Questo fatto mentre da un lato ci dimostra come non vi sia probabilmente nessuna vera differenza sostanziale fra il mondo animale ed il vegetale considerati astrattamente, ci dispensa anche dal dire che è quasi impossibile dare una definizione precisa di ciò che si intenda per vegetale e di ciò che si deve comprendere sotto il nome di animale, poichè l'uno e l'altro sono governati dalle medesime leggi ed hanno la medesima origine.

Tuttavia, senza entrare in questioni che non potrebbero essere comprese dalle giovinette cui questo libro è indirizzato, e cercando in qualche modo di definire queste due manifestazioni della vita, si può dire, benchè ciò non serva per tutti i casi, che il **movimento volontario** e la **sensitività** sono i caratteri per eccellenza degli animali: mentre i vegetali, pur godendo della vita, sono sprovvisti di queste due caratteristiche. In altre parole: **le piante vivono: gli animali vivono, sentono e si muovono.**

La scienza che si occupa degli animali dicesi *Zoologia;* chiamasi *Botanica* quella che tratta delle piante; infine prende il nome di *Mineralogia* lo studio dei minerali.

PARTE I

Brevi cenni sugli organi delle piante.

X · **Corpo delle piante.** In moltissime piante poco note, perchè piccolissime o perchè non attirano l'attenzione, il corpo della pianta è ridotto a forme molto semplici, di sfere (fig. 1), di bastoncini, di nastri, ora semplici, ora ramificati (fig. 2), ma in cui, anche nei casi di massima complicatezza, le varie parti, salvo la grandezza, sono simili le une alle altre. Il corpo di queste piante dicesi *tallo*. In molte altre piante invece più note ed appariscenti, distinguiamo a prima vista molti organi diversi, foglie, fiori, frutti, rami ecc. Al corpo di questi vegetali si dà il nome di *cormo*.

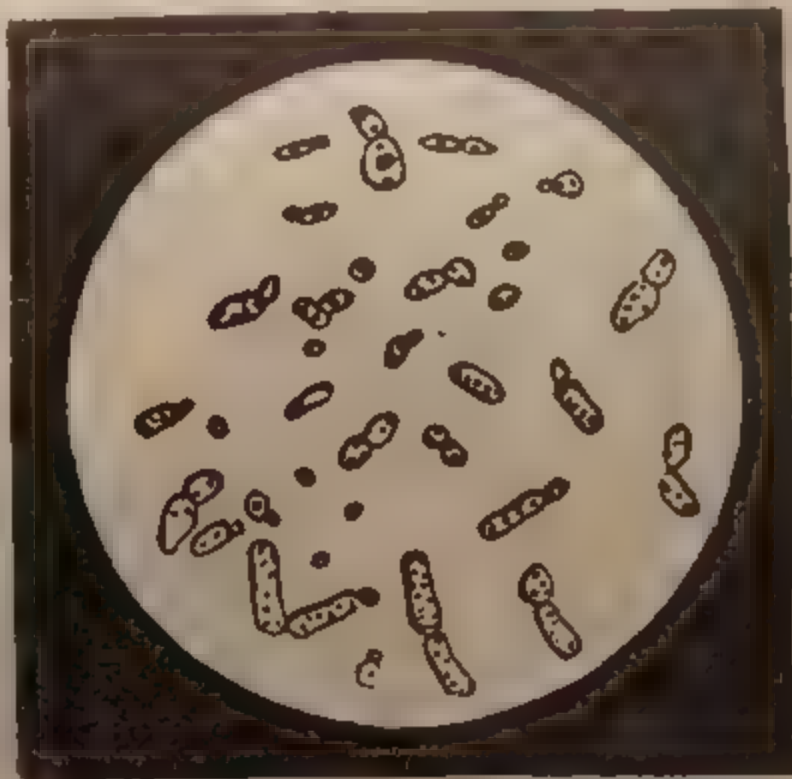



Fig. 1.

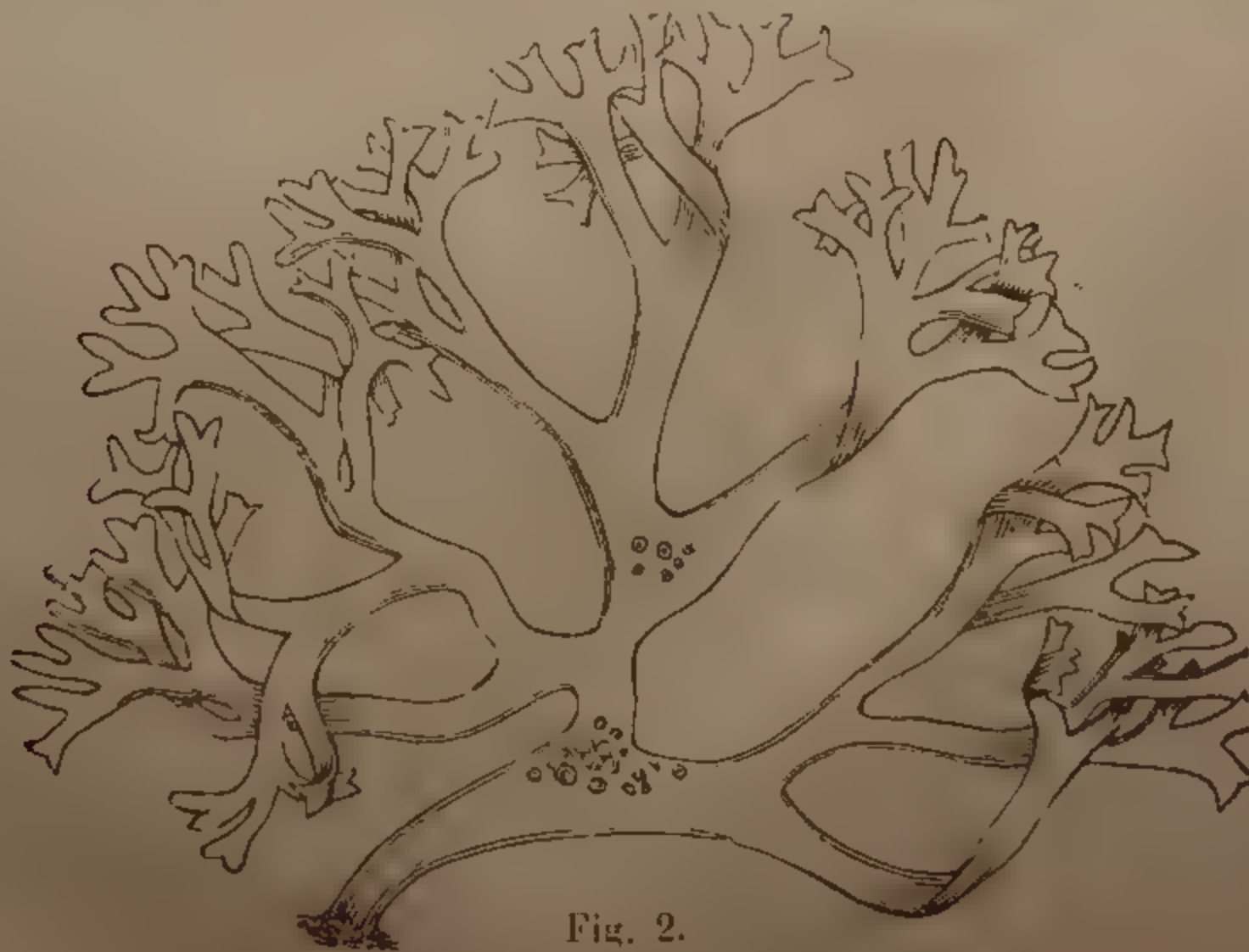



Fig. 2.

Parti del cormo. — Distinguiamo generalmente nel cormo due porzioni: una che si sprofonda [illegible] nel suolo, ed a cui si dà il nome di *radice*, l'altra che [illegible] tende a sollevarsi verso il cielo ed a cui diamo il nome di *caule*.

In genere, oltre al caule propriamente detto, vi sono delle *appendici* di varia natura, che nel loro complesso formano la così detta *chioma* della pianta.

La *radice* ha per ufficio di sostenere il *caule* e di fornirgli i succhi necessari alla sua vita, il *caule* ha quello di trasmettere questi succhi ed a sua volta di servire di sostegno alle varie *appendici* della pianta.

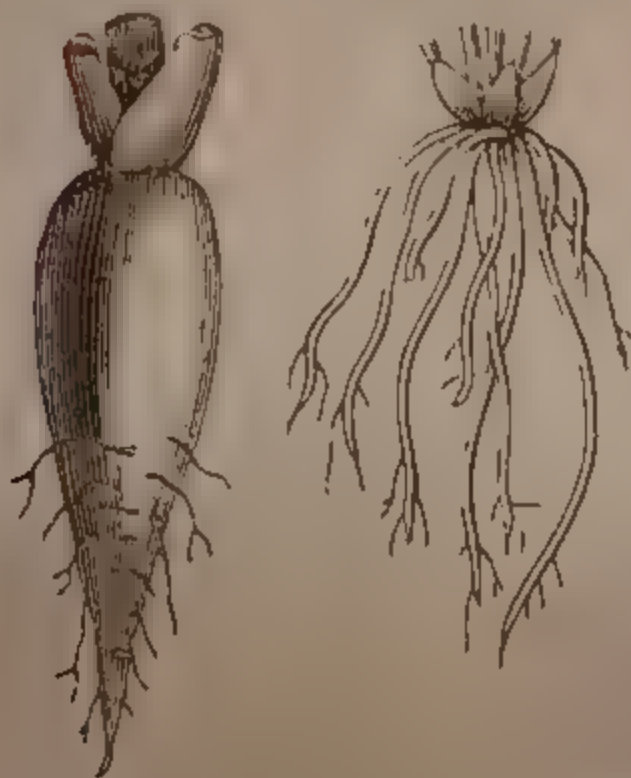
Tra la radice ed il caule, o per meglio dire tra il *sistema discendente* e l'*ascendente*, havvi un piano di separazione ideale detto *collo* o *colletto della pianta.*

La radice. — La *radice* è quella parte della pianta mediante la quale essa sta fissata al suolo, ed assorbe i succhi nutritivi forniti dalla terra; nel suo complesso forma il *sistema discendente.*

Fig. 3.

Si distingue assai bene la *radice* dal *caule* inquantochè quella non ha mai *gemme* e la sua tendenza è sempre di dirigersi verso terra.

Sonvi diverse specie di radici che si chiamano diversamente a seconda della forma, dell'origine loro, e del loro sviluppo.

Quando nella radice havvi un sol corpo principale da cui tutto al più si diramano altre radichette assai minute, si dà a questa forma il nome di radice a *base semplice* o anche a *fittone.* Questo ora è conico, come nel navone (fig. 3 a sinistra), ora rigonfio e globoso come nelle *rape;* ora anche si divide in tanti rami secondarii, poi questi in altri ancora più sottili, finchè si arriva alle *fibrille* o *barbette* che sono filamenti di sottigliezza grandissima (fig. 4). Quando invece la radice è composta non di un sol tronco principale, ma di tante radichette che si equivalgono in grossezza, le quali partono tutte da uno stesso punto, o meglio da una stessa superficie per lo più foggiata a disco, si ha allora ciò che si chiama una radice a *base multipla* (fig. 3 a destra).

Queste, che non si ramificano quasi, alle volte rimangono cilindriche, talvolta invece si fanno rigonfie e chiamansi allora *radici tuberiformi.* Queste ultime chiamansi poi più propriamente *affastellate* quando si fanno tuberose fin dalla base, come in molti *ranuncoli; nodose* invece quando lungo il loro percorso si producono di tanto in tanto dei rigonfiamenti, come per es. in certe specie di avena ed in altre piante.

Compaiono qualche volta degli organi simili a radici sul caule o sui rami di certe piante, al di sopra del *colletto* della pianta, che come si è detto è il piano ideale di separazione tra il sistema ascendente ed il discendente. A queste radici si dà il nome di *radici avventizie;* ne abbiamo un esempio nell'*edera comune* (fig. 5). Le piante con radici avventizie possono o no mancare delle radici vere, che però sono sempre esistite per le prime.

Fig. 4.

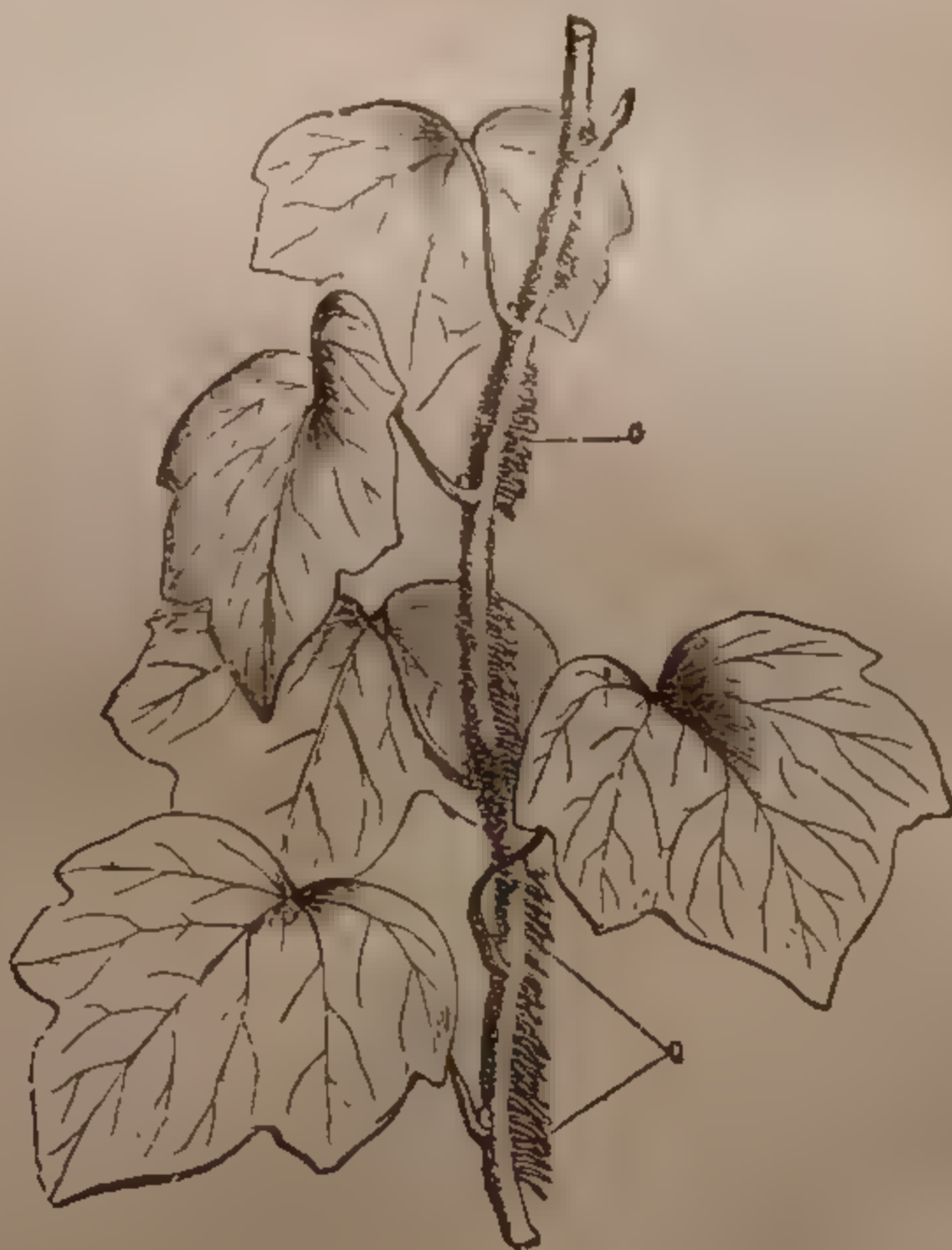



Fig. 5.

Il caule. — Sotto il nome di *caule* s'intende, come abbiamo già detto, l'*asse del sistema ascendente* della pianta, sul quale sono inseriti gli organi appendicolari della stessa. Non tutte le piante hanno propriamente un caule, ma quelle che prendono, come vedremo, il nome di piante *cotiledonate* lo hanno tutte. Tuttavia quando il caule è molto accorciato, tantochè risulta quasi mancante, si dà alla pianta il nome di *acaule.*

Di regola il caule sta al di sopra del terreno, e allora prende il nome di *aereo;* ma qualche volta è o in parte o del tutto coperto dal terreno, e chiamasi quindi *sotterraneo.*

Tanto i cauli aerei quanto i sotterranei prendono diversi nomi che sarà bene esporre con brevissimi schiarimenti.

Cauli aerei. — Il caule di forma conica, ramoso soltanto verso la estremità superiore, e di consistenza legnosa, prende più specialmente il nome di *tronco;* quelle piante che ne sono dotate si chiamano *alberi,* ad esempio un *abete,* un *platano* ecc.

Il caule invece delle piante *erbacee* o *erbe* viene più spesso chiamato *fusto;* però quello delle graminacee come per es. il grano, l'orzo, la segala, o quello delle canne, chiamasi invece *culmo.* È un caule pressochè cilindrico ed internamente fornito di camere vuote interrotte da tramezzi. Esso è inoltre foglioso fin dalla base, e le foglie si attaccano a dei nodi circolari, che si trovano di tanto in tanto su di esso, e che corrispondono ai tramezzi legnosi interni.,

Il caule poi delle *palme,* delle *yucche* e di altre piante per lo più esotiche e di paesi caldi appartenenti alla sezione delle *monocotiledoni,* parola questa di cui vedremo più innanzi il significato, chiamasi *stipite.* Esso è per lo più cilindrico, ricoperto dalle basi delle foglie che si distrussero e terminato da un ciuffo di foglie.

Più sopra abbiamo parlato di cauli *legnosi* e cauli *erbacei.* Queste due parole sono relative alla consistenza maggiore o minore del caule stesso. Chiamasi *legnoso* quando è *solido* e *resistente,* in gran parte formato di quel tessuto speciale che noi conosciamo sotto il nome di *legno,* ed è proprio solo delle piante *perenni.* Nelle altre invece in cui rimane molle e cedevole dicesi *erbaceo.*

Generalmente il caule tende ad innalzarsi diritto e perpendicolare alla superficie del suolo, e prende in questo caso il nome di caule *eretto;* qualche volta invece forma col terreno un angolo che non è retto, ed allora viene chiamato *obliquo.*

L'obliquità può essere talmente esagerata da coricarsi del tutto sul suolo; gli si dà allora il nome di caule *prostrato.*

Questa specie di caule può alle volte gettare delle radici, quasi per fissarsi meglio al suolo, in questo caso chiamasi *strisciante* ed anche *repente.*

Certi cauli troppo deboli per poter da loro soli rimanere diritti, hanno l'abitudine di cercar appoggio sui corpi circostanti, e di arrampicarsi in vario modo. Alcuni si aiutano per mezzo di filamenti che si attorcigliano, chiamati *cirri* o *viticci,* e si dicono allora cauli rampicanti; altri si attaccano ai sostegni a mezzo di fibre radicali, e vengono chiamati *cauli radicanti;* altri finalmente non fanno che avvolgersi a spira intorno ai corpi che li sostengono e chiamansi in questo caso *cauli volubili.*

Della prima specie abbiamo un esempio nel *pisello,* della seconda nell'*edera comune,* dell'ultima infine in certi *convolvuli,* nel *luppolo* ecc.

Cauli sotterranei. — Abbiamo detto più sopra che oltre ai cauli aerei, ve ne sono anche di quelli che sono più o meno ricoperti dal

terreno, e che prendono il nome di *cauli sotterranei*. Questi prendono tre nomi diversi, cioè *rizomi*, *bulbi*, *tuberi*.

Chiamasi **rizoma** un caule sotterraneo, cilindrico, posto ora orizzontalmente, ora obliquamente nel terreno, nodoso, e che manda corrispondentemente a ciascun nodo, una gemma superiormente, un fascio di radici inferiormente (fig. 6).

Un esempio di pianta con rizoma ci è fornito dalle *primaverine*, dalle *canne* ecc.

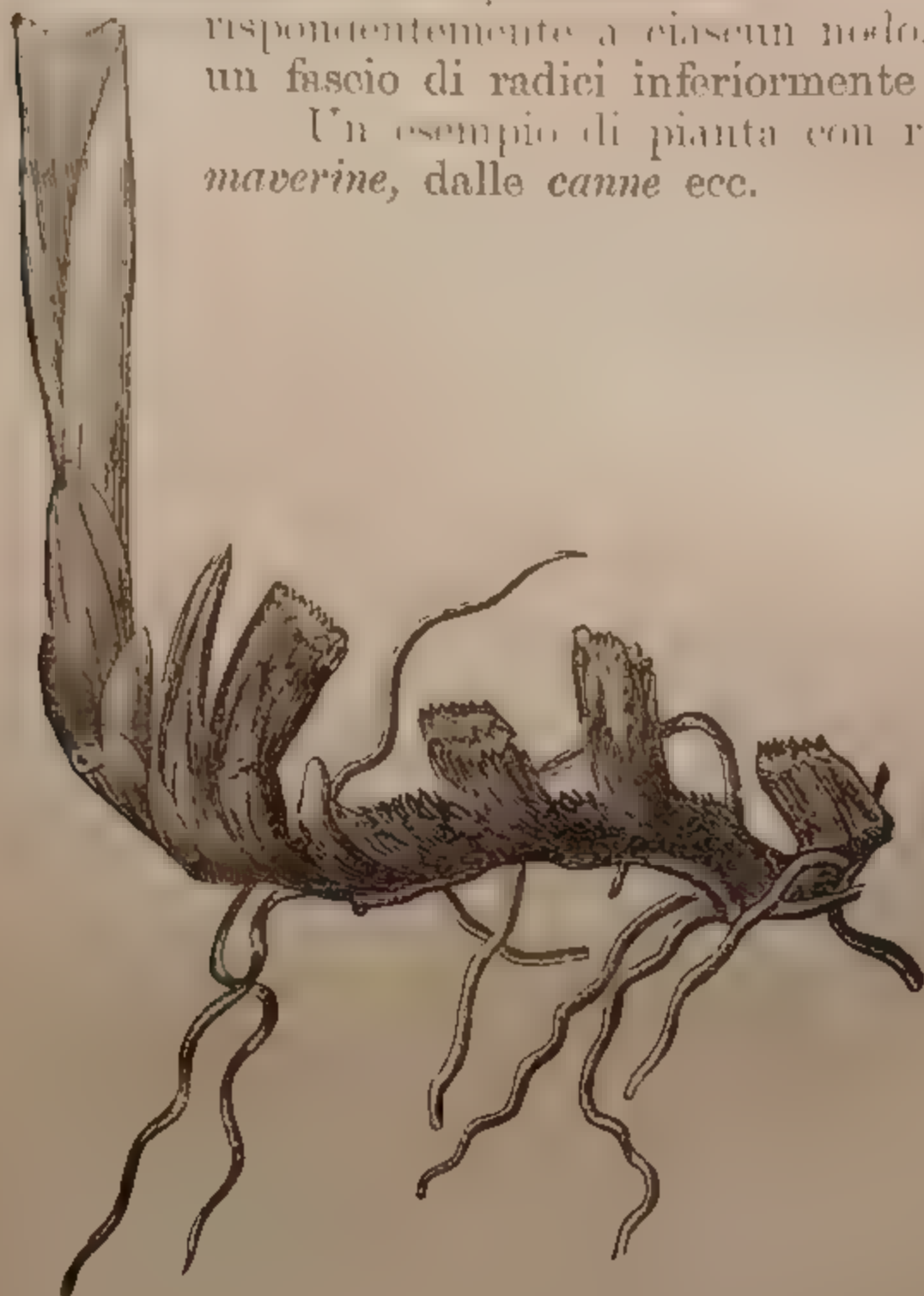



Fig. 6.

Fig. 7.

Il **bulbo** è un caule sotterraneo, estremamente accorciato, conico, posto verticalmente o quasi nel suolo, che getta radici inferiormente, e che è ricoperto da nodi vitali molto vicini gli uni agli altri. Le foglie che nascono dai nodi vitali rimangono in parte sotterra, in parte fuori del suolo, ma, mentre ogni anno le porzioni aeree muoiono, le porzioni sotterranee si conservano, si fanno spesse, carnose, ed avvolgono completamente l'asse del caule sotto forma di *tuniche*. Queste *tuniche* in certi casi si saldano fra loro formando un sol corpo solido e compatto, ed allora il bulbo si dice *solido;* in certi altri casi invece rimangono staccate ed il bulbo si chiama *foglioso*. Un esempio del primo modo di essere ce lo offre lo *zafferano*, del secondo il *giglio* (fig. 7).

Il **tubero** infine è un caule carnoso, ora globoso, ora ovale, ricco di sostanze amidacee, che si trova sotterra frammisto alle radici, di cui sembra a prima vista far parte. Sui tuberi si scorgono dei nodi

[illegible] e dell[illegible] gemme. [illegible] parte basale del caule mediante rami gracili e sottili coperti di tanto in tanto di foglioline piccolissime e [illegible] perciò si debbono [illegible] come *cauli secondarii* provenienti dal rigonfiamento [illegible] di questi rami speciali. L'esempio più comune ci è dato dalla *Patata* (fig. 8).

Fig. 8.

Le foglie. — Le foglie sono appendici laterali del caule, aventi d'ordinario la forma di lamine, verdi, orizzontali e nascenti da nodi vitali. Una foglia è ordinariamente composta di un gambo, detto *picciuolo*, e di una parte slargata chiamata *lamina* o *lembo*. In questo caso la foglia prende il nome di *picciuolata*. Qualche volta il picciuolo può mancare completamente, cosicchè la lamina è direttamente attaccata al caule, ed allora la foglia prende il nome di *sessile*. Il picciuolo può formare alle volte come una guaina intorno il caule od al ramo, e si chiama allora *guainante*. Nella lamina si distinguono la *base*, l'*apice*, la *pagina superiore*, la *pagina inferiore*, il *margine*, e la *nervatura*. Chiamasi *base* della foglia la parte di lamina più vicina al picciuolo; *apice*, la parte

opposta, *pagina superiore*, la faccia che guarda il cielo, *pagina inferiore* quella opposta, *margine*, il contorno della lamina, e *nervatura* l'insieme delle reticolature che formano l'ossatura della foglia.

Forme principali di foglie. Le foglie possono essere: *aghiformi, lesiniformi, lineari, oblunghe, lanceolate, ovate, rotonde, cuneiformi, triangolari, cuoriformi, saettate, alabardate, smarginate* ecc.

Fig. 9.

Diconsi *aghiformi* o *lesiniformi* le foglie a forma di ago o di lesina, cioè molto strette, lunghe e aguzze in punta, come quelle dei pini (fig. 9).

Lineare è quella foglia i cui margini sono paralleli e la porzione di foglia compresa fra essi è molto ristretta in paragone della lunghezza, come ad esempio in certe conifere (fig. 10).

Viene chiamata *oblunga* quella foglia, in cui la larghezza è so-

lamente un terzo della larghezza [illegible] *lanceolata*, è detta quando, essa va restringendosi insensibilmente dal centro verso le estremità (fig. 11); *ovata* quando nella sua forma rappresenta la sezione verticale di

Fig. 10.

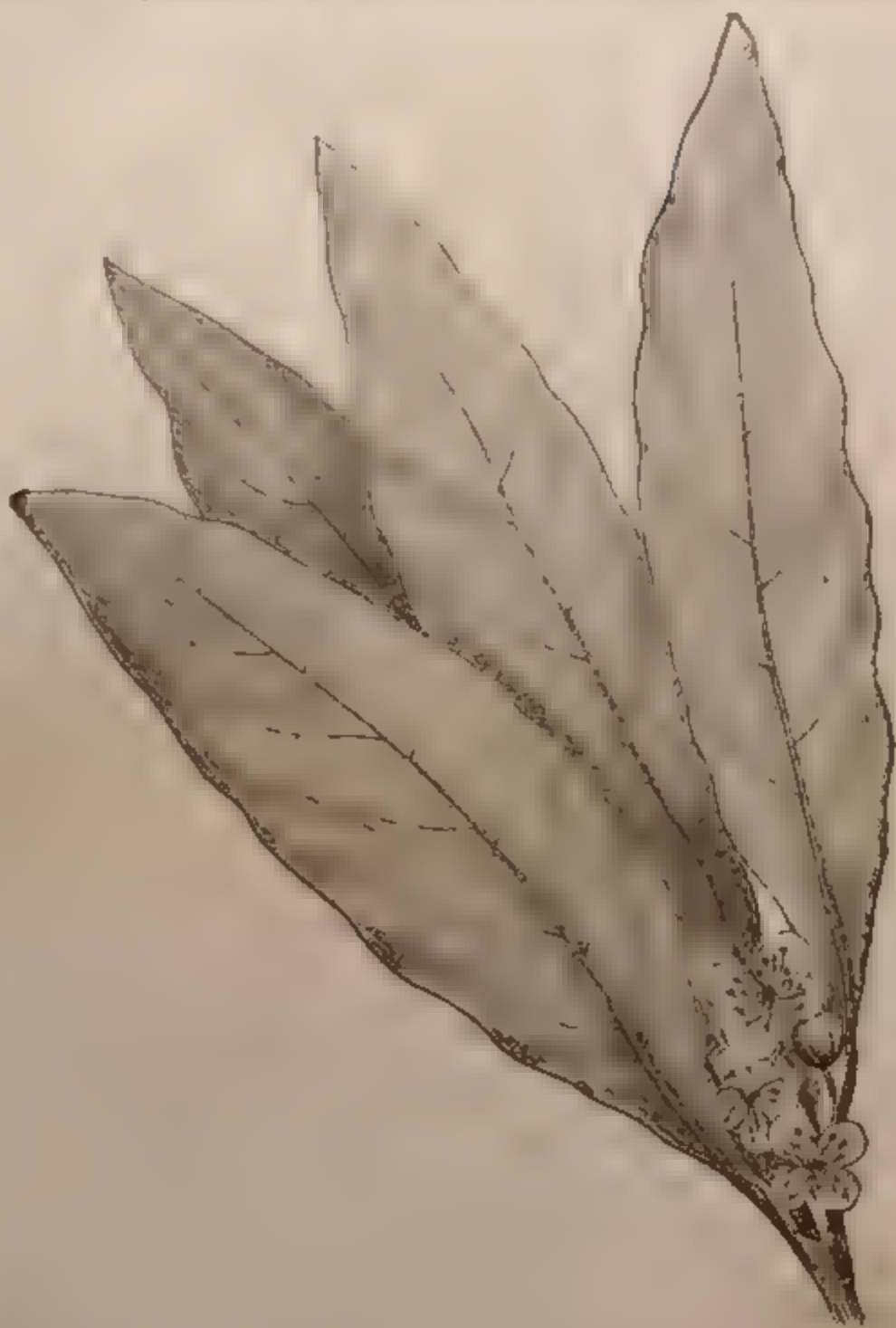



Fig. 11.

un uovo (fig. 12); *rotonda* finalmente quando il margine è presso a poco

Fig. 12.

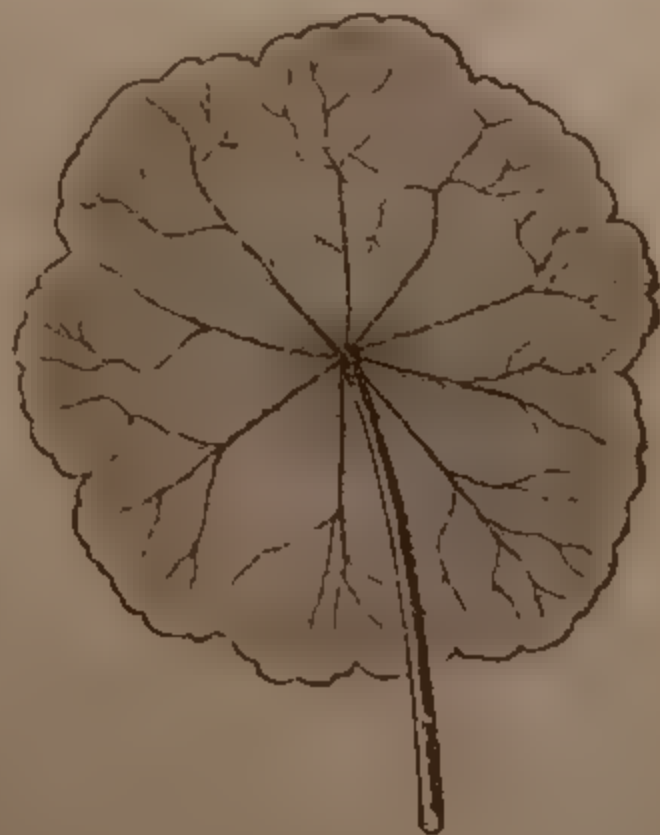



Fig. 13.

circolare; se poi pur essendo circolare, il picciuolo si attacca alla lamina verso il centro, allora la foglia vien detta *peltata* (fig. 13).

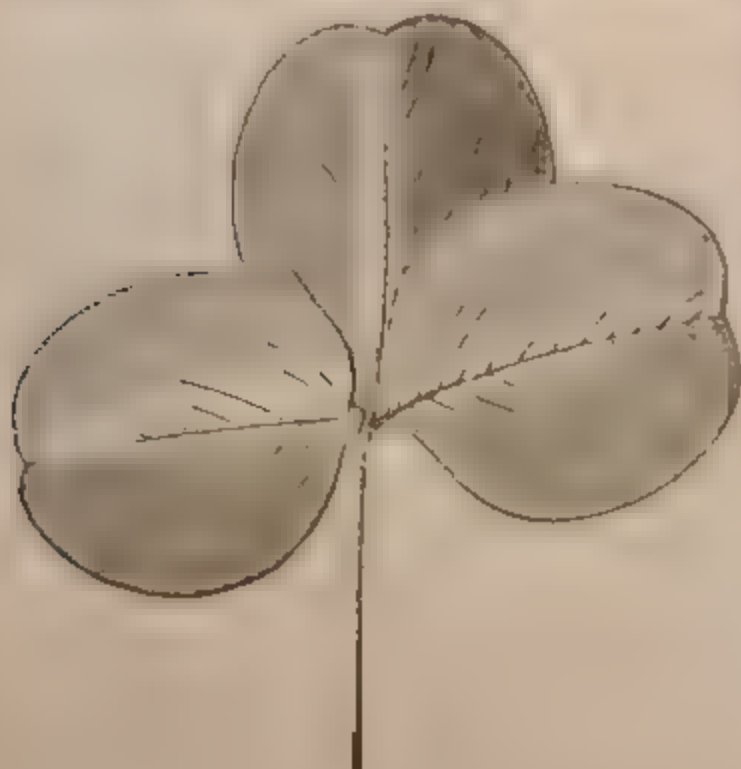
Gli altri appellativi delle foglie [illegible], *[illegible]*, *triangolari*, *cuo-riformi*, *saettate*, *alabardate*, non hanno [illegible] si-gnificando che le foglie rassomigliano o ad un cuneo, o ad un cuore, ad una punta di saetta, di alabarda ecc.; diremo solo che è *smarginata* quando la foglia presenta all'apice un'intaccatura, od una rientranza più o meno profonda, come ad esempio le foglie dell'acetosella o del trifoglio (fig. 14).

Nervazione delle foglie. — La nervazione delle foglie è il modo col quale si

Fig. 14.

Fig. 15.

distribuiscono i nervi nella lamina di esse. Due sono i grandi tipi di nervazione, cioè la *parallela* e la *complessa* o *ramificata*, e secondo dell'una o dell'altra maniera le foglie si dicono *parallelinervie* od *angulinervie*.

Nel primo caso, come in una foglia di canna, di frumento ecc. i nervi sono quasi paralleli fra loro, non ramificati, tutti di grossezza pressochè uguale, e uniti quasi sempre fra loro da finissime nervature trasversali (fig. 15).

Nel secondo modo di nervazione invece, si hanno uno o parecchi nervi più grossi, disposti ad angolo fra loro, che si dicono *nervi principali,* dai quali partono ad angolo più o meno acuto, qualche volta retto, dei nervi più piccoli detti *secondarii;* questi a loro volta dànno origine a nervature più sottili ancora, chiamate *terziarie,* e così via fino alle ultime sottilissime suddivisioni che si chiamano *vene.* In questo modo tutta la lamina è occupata da una fitta rete di nervi, a guisa di una maglia strettissima, i quali servono di sostegno, di scheletro alla foglia stessa (fig. 16).

Fig. 16.

Quando nelle foglie angulinervie, si ha un sol nervo più grosso, questo si prolunga ordinariamente dalla base all'apice, dividendo la foglia in due porzioni pressochè uguali, e prende il nome di *nervo mediano;* lungo il quale stanno disposti da una parte e dall'altra i nervi secondarii a guisa delle barboline di una penna. Siffatte foglie prendono il nome di *penninervie* (fig. 17).

Fig. 17.

Fig. 18.

Quando invece i nervi principali sono più di uno, essi si distribuiscono ordinariamente a ventaglio, incominciando a divergere appena fuori del picciuolo che si trova alla base della foglia. Ciascuno di questi nervi si ramifica poi a sua volta in varii modi, attaccandosi i nervi secondari dell'uno con quello dell'altro.

Si dà la denominazione di *palminervie* a foglie di siffatta forma (fig. 18).

Finalmente se il picciuolo viene a terminare verso il centro della

lamina, dimodochè questa appare sorretta come [illegible] allora i nervi si distendono tutto attorno a guisa [illegible] stecche di un parapioggia, e le foglie diconsi *peltinervie* [illegible]. Sono penninervie le foglie del *pesco*, del *melo*, del *lauroceraso*, palminervie quelle del *fico*, della *vite*, degli *ellebori*; peltinervie quelle della *cappuccina*.

Nomenclatura delle foglie rispetto al margine. — Dobbiamo ancora considerare le foglie rispetto alle differenti figure del loro margine, ossia rispetto alle intaccature, sinuosità, rientranze o sporgenze di varia natura e grandezza che si possono trovare sul loro orlo.

Fig. 19.

Si possono trovare delle foglie, lungo il margine delle quali i nervi che vi arrivano, sono per un certo tratto allo scoperto e sporgenti e si fanno duri e aguzzi. Le foglie che si trovano in questo caso si dicono *spinose* o *spinescenti*, come in certi cardi selvatici.

Può darsi invece che il margine di certe foglie sia tutto frastagliato da piccole prominenze, alternate con altrettante rientranze o insenature. In questi casi le foglie prendono il nome di *dentate* quando le prominenze sono piuttosto grandi, acute, diritte o quasi e le insenature sono pur esse acute; *seghettate* quando i denti non sono diritti, ma inclinati più o

Fig. 20.

meno verso l'apice della foglia (vedi fig. 17), *crenate* allorchè le prominenze sono arrotondate ed i seni acuti (fig. 19); *sinuate* quando le prominenze ed i seni sono ambedue larghi, ottusi e profondi (vedi fig. 16).

Fig. 21.

Fig. 22.

Fig. 23.

Nei casi sopra descritti, le intaccature del margine [illegible] però sempre assai piccole rispetto alla grandezza della foglia [illegible] si fanno maggiori, si dà loro il nome di *incisioni* oppure di *lobature*, a seconda che sono strette oppure ampie, in ambedue i casi [illegible].

Le figure 20 e 21 fanno vedere, meglio di qualunque descrizione, le differenze che corrono tra una foglia *incisa* ed una foglia *lobata*.

Però le incisioni e le lobature del margine possono raggiungere un grado maggiore ancora, tanto che per la loro profondità giungono fino alla nervatura mediana ed alle principali, in modo da formare, invece di una foglia sola, tante piccole foglioline indipendenti (fig. 22). In questo caso la foglia si chiama *composta*. È naturale che a seconda del genere di nervazione si abbiano anche diverse forme di foglie composte. Se per esempio la nervatura è *penninervia*, avremo le foglie *pennato-composte*, come nella comune cascia (fig. 22) e nel carrubo: se invece la nervatura è di tipo palminervio, avremo la foglia *palmato-composta* come nella canape (fig. 23). XXXX

Del fiore. — Il fiore è non solo la parte generalmente più bella, ma anche la più utile per la pianta, poichè è da questa che hanno origine i frutti, i quali racchiudono, come sapete, i semi, destinati col germogliamento a riprodurre una nuova pianta simile a quella da cui derivano.

Noi possiamo quindi definire brevemente il fiore così: *Dicesi fiore l'insieme degli organi appariscenti, spesso vagamente colorati destinati alla riproduzione della pianta.*

Tutte le piante fornite di fiori hanno preso il nome di *fanerogame*. Sonvene altre in cui gli organi della riproduzione hanno una forma molto diversa da quella del fiore, e di più per la loro piccolezza non sono visibili, queste si chiamano *crittogame*.

Fig. 24.

Il fiore, come dicemmo, non è un organo semplice, ma è composto di diversi altri, e, più precisamente, quando è *completo* è formato di due parti ben distinte, la più esterna delle quali non serve che di protezione, l'altra alla vera riproduzione.

La parte più esterna o *perianzio* è a sua volta formata di due altre, dette *Calice* e *Corolla*, e poste in modo che il primo è esterno rispetto al secondo. Tanto il calice quanto la corolla hanno per lo più l'aspetto fogliare.

La parte più interna è anch'essa a sua volta formata di due altre, una che viene immediatamente dopo la corolla e si chiama *androceo*, l'altra che occupa il centro del fiore e dicesi *gineceo*. Nel fiore abbiamo dunque, dall'esterno verso l'interno, le seguenti parti: *calice, corolla, androceo, gineceo*. Allorchè questi varii organi sono tutti presenti, il fiore dicesi *completo* (fig. 24); se ne manca qualcuna chiamasi invece *incompleto*.

Il calice. — Il *calice*, come abbiamo detto, è l'involucro più esterno del fiore. Esso è formato ordinariamente da un certo numero di foglioline libere e distinte che diconsi *sepali*. Questi però possono essere fra loro riuniti e saldati in un sol pezzo, ed allora il calice dicesi *gamosepalo*, in opposizione a *dialisepalo*, nome che prende quando i sepali sono disuniti.

Tanto il calice *gamosepalo* quanto il *dialisepalo*, possono essere regolari od irregolari. Dicesi *regolare* quel calice in cui tutti i sepali sono uguali per la forma e per le dimensioni, e sono simmetricamente disposti; oppure, se sono saldati, lo sono tutti alla medesima altezza. Se non si verificano le suddette condizioni, il calice si dice allora irregolare. Le forme che può assumere il calice sono svariatissime, e siccome la sua nomenclatura rispetto a ciò, è uguale a quella che si adotta per la corolla, così rimandiamo al capitolo che riguarda quest'altra parte del fiore.

La corolla. — La *corolla* è il secondo involucro del fiore completo; con essa terminano le parti di protezione, e si trova immediatamente prima dell'*androceo*.

Anche la corolla è formata in genere di un certo numero di foglioline, colorate, di struttura più delicata di quella del calice, ordinariamente di forma diversa dai sepali, ed ai quali fu dato il nome di *petali*.

Come si è veduto per il calice, anche i petali possono rimaner liberi, oppure saldarsi, onde i nomi di *dialipetala* e *gamopetala* che furono dati alla corolla a seconda dei due casi. Servono pure per la corolla i due appellativi di *regolare* ed *irregolare* negli stessi casi che per il calice.

La corolla, essendo più appariscente, e di maggior importanza del calice, merita che spendiamo qualche parola di più intorno ad essa, e perciò la spiegheremo sistematicamente, trattando prima delle corolle *dialipetale*, poi delle *gamopetale*.

Corolla dialipetala. — Nei *petali* delle corolle dialipetale si distinguono ordinariamente due parti; una più ristretta che funziona come una specie di picciuolo, a cui vien dato il nome di *unghia*, ed una quasi sempre larga, espansa, a guisa di lamina, che prende il nome di *lembo*. Alle volte i petali invece di formare delle lamine piane, possono presentare delle forme diverse, essere per esempio accartocciati a guisa di tubo, oppure fatti a cappuccino, a sprone, a cornetto e via dicendo.

Fig. 25.

Nelle corolle *dialipetale regolari*, si distinguono tre varietà principali, ossia la corolla *crocifera*, la corolla *rosacea*, e la corolla *cariofillea*.

Dicesi *crocifera* (fig. 25) la corolla formata di 4 petali, con unghia piuttosto allungata e sottile, e disposti fra loro in croce. Vi

è un'intera famiglia di piante che prese appunto il nome di *crocifere*, per la suddetta disposizione dei petali.

Rosacea dicesi invece quella corolla formata di petali in numero di 5, con unghia ordinariamente corta, con lembo molto slargato, il cui margine sia intero, o appena leggermente sinuoso (fig. 26) [illegible]. Ne abbiamo l'esempio tipico nella *Rosa* e nella famiglia delle *rosacee* che diede appunto il nome a questa speciale disposizione di petali.

Fig. 26. Fig. 27.

Prende finalmente il nome di *cariofillea* la corolla formata di 5 petali, con unghie allungate, lembo più o meno espanso, il cui margine sia più o meno denterellato, frastagliato, e qualche volta anche come sfilacciato (fig. 27). Il garofano ci porge un esempio di questa specie di corolla, il cui nome proviene dalla famiglia delle *cariofillee*, in cui tale forma è comunissima, ed alla quale appartiene appunto il garofano stesso.

Oltre queste forme regolari e simmetriche, si hanno una grande quantità di corolle *dialipetale irregolari*, che i botanici raggruppano sotto due denominazioni, cioè: corolla *papilionacea* e corolla *anomala*.

La corolla *papilionacea* (fig. 28) è composta di 5 petali; uno superiore, ordinariamente più grande degli altri, a cui si dà il nome di *vessillo o stendardo;* due laterali bislunghi, posti immediatamente

sotto al primo che diconsi *ali;* due altri infine inferiori, per lo più saldati assieme, ai quali per la forma assunta nel saldarsi, si dà il nome di *carena.* Questa specie di corolla [illegible] della famiglia delle leguminose; esempi comuni di essa sono il pisello, il fagiolo ecc. ecc.

Tutte le altre specie di corolle irregolari e polipetali si dicono *anomale* (fig. 29).

Fig. 28.

Fig. 29.

Nella **corolla gamopetala**, che si deve considerare come il risultato della fusione o saldatura di più petali, troviamo tre diverse parti, dette rispettivamente: *tubo, fauce, lamina.*

Il *tubo* è la porzione saldata della corolla, la *lamina* è la parte rimasta libera, la *fauce* infine è la linea di separazione della lamina dal tubo.

Il tubo e la lamina hanno dimensioni e forme diverse a seconda delle varie specie di piante.

Anche tra le corolle gamopetale ve ne sono di *regolari* ed *irregolari:* sono regolari quelle nelle quali i petali sono uguali e saldati ugualmente ed uniformemente; nel caso contrario sono *irregolari.*

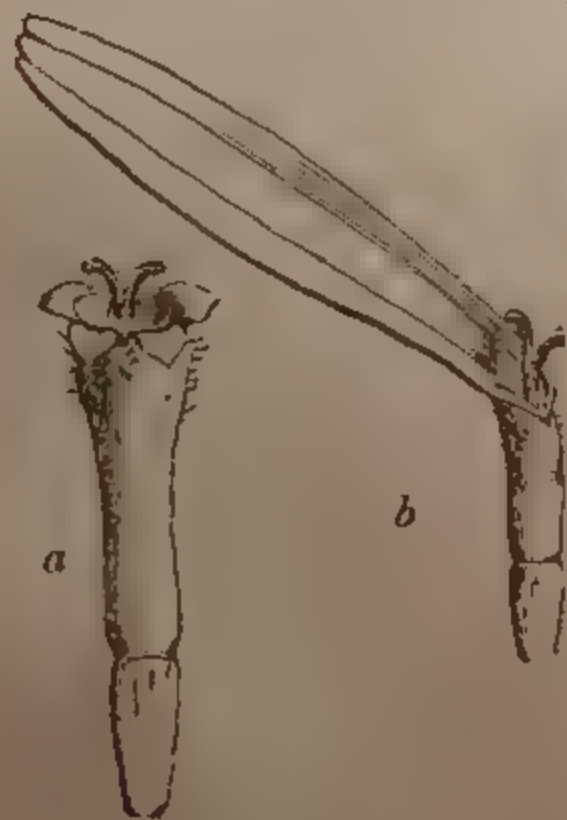
Le principali corolle gamopetale regolari sono: la *tubulosa*, la *urceolata*, la *imbutiforme*, la *campanulata;* le principali corolle gamopetali irregolari sono: la *labiata*, la *personata*, la *ligulata.*

Si dice *tubulosa* quella corolla che è formata da un tubo allungato, cilindrico, con lembo nullo o quasi (fig. 30 *a*). La comune *Scodellina* ci offre esempio di corolla tubulosa.

Fig. 30. Fig. 31.

Fig. 32.

È *urceolata* la corolla il cui tubo è rigonfio nel mezzo, la cui fauce è ristretta ed il lembo piccolissimo, come ad esempio nel *Corbezzolo* o nel *Mirtillo.*

Chiamasi *imbutiforme*, quando nel suo complesso rassomiglia ad un imbuto, ossia ha il tubo o cilindrico o leggermente allargantesi verso la fauce, ed il lembo a guisa di cono rovesciato (fig. 31). Ci dànno esempio di siffatta sorta di corolle lo *stramonio*, ed il *rilucchio.*

Prende il nome di *campanulata* la corolla fatta a foggia di un campana (fig. 32) come nella *Campanella* o nel *Rapon* [illegible].

La corolla *labiata* fra le irregolari, è formata da cinque petali disuguali e disugualmente saldati, per modo che si dividono i labbra, uno *superiore*, più grande ordinariamente e formato di du

Fig. 33.

Fig. 34.

Fig. 35.

petali, uno *inferiore* costituito dagli altri tre. Siffatta corolla è caratteristica della maggior parte delle piante della famiglia delle *labiate* Es. *Salvia dei prati* (fig. 33).

La corolla *personata* è pur essa divisa in due labbra, ma la fauce è chiusa per l'accostarsi delle due labbra, dovuto ad un rigonfiamento del labbro inferiore. La comune *Bocca di Leone* è provvista di corolla *personata* (fig. 34).

La corolla *ligulata*, propria della famiglia delle Composte, è pur essa composta di cinque petali tutti saldati fino verso la punta, salvo due che si saldarono appena alla base.

L'insieme di questa corolla (fig. 30 *b*, appare come una lamina piana, a forma di linguetta, coll'apice frastagliato da tre piccoli denti. La comune *Margherita* ce ne offre esempio molto conosciuto.

Fig. 36.

Dicesi infine *anomala*, qualunque corolla gamopetala irregolare non compresa nelle varietà ora descritte, come per es. quelle delle fig. 35 e 36.

L'androceo. — Abbiamo veduto più sopra, che, dopo la corolla vengono le parti più essenziali del fiore, quelle che servono esclusivamente alla riproduzione e che prendono il nome di *androceo*, la prima, e *gineceo*, la seconda.

L'androceo trovasi immediatamente dopo la corolla, ed è formato

di regola da uno o diversi organi filamentosi, sottili, portanti alla loro estremità superiore una parte ingrossata, fatta a guisa di borsetta, i quali prendono il nome di *stami* (fig. 37).

Ciascun stame è quindi d'ordinario formato di una parte sottile, a cui si dà il nome appunto di *filamento,* e della borsetta superiore che prende la denominazione di *antera* (fig. 38).

Fig. 37.

Nella cavità delle antere sta racchiusa una sostanza di aspetto polverulento, generalmente di color giallo, che i botanici chiamano *polline.* Questo polline ha una funzione importantissima quale è quella della fecondazione degli ovuli racchiusi, come vedremo, nel gineceo, senza di che essi non potrebbero mutarsi in *semi,* nè l'ovario cambiarsi in *frutto.*

Fig. 38.

Il gineceo. — Il *gineceo* è l'ultima e la più interna delle parti del fiore. I singoli organi di cui è formato il gineceo prendono il nome di *carpelli* o *pistilli.*

I carpelli, hanno l'aspetto di lamine d'aspetto fogliare, le quali si saldano ordinariamente fra loro in tutto o in parte, e dànno così origine ad una o parecchie cavità quasi sempre perfettamente chiuse, che nel loro assieme si chiamano *ovario,* e coi loro prolungamenti ad una seconda parte filamentosa detta *stilo,* terminato generalmente da una capocchia chiamata *stimma* (fig. 39).

Benchè gli stili e gli stimmi siano tanti quante le foglie carpellari, pure siccome si saldano essi pure ordinariamente insieme, così apparentemente si direbbe esservene uno solo. Alle volte però sono separati.

Di queste tre parti del gineceo, *ovario, stilo* e *stimma* la più importante è la prima, che è l'inferiore, la quale racchiude dei piccoli corpicciuoli, attaccati in vario modo ai carpelli per mezzo di sottili peduncoli, e prendenti il nome di *ovuli.* Sono quelli, come dicemmo, che dietro l'azione fecondatrice del polline si muteranno a poco a poco in semi.

L'ovario dicesi *monovulare* se racchiude un solo ovulo; *pluriovulare* se ne contiene parecchi.

Fig. 39.

Quando la cavità dell'ovario è una sola, esso chiamasi *monoloculare* quando si trova divisa in più scompartimenti dicesi *pluriloculare.*

Lo *stilo,* che può alle volte mancare, è formato dall'apice della foglia carpellare, ha ordinariamente la forma filamentosa, e può avere delle dimensioni svariatissime, potendo essere più lungo o più corto degli stami e degli invogli florali esterni.

Lo *stimma* infine, che generalmente è portato sull'estremità dello stilo, ma che quando questo manca, è [illegible] all'ovario e chiamasi allora sessile, ha d'ordinario una [illegible] propria, [illegible] distinto dallo stilo. Esso può essere globoso, [illegible], [illegible], [illegible]vato, ecc., può anche essere, a seconda della posizione, [illegible] o laterale.

Può anche in certi casi, come nei *pini*, nei *cipressi* ecc. mancare completamente.

La superficie dello stimma è d'ordinario tenuta umida da un liquido di consistenza vischiosa; questo serve a trattenere sopra lo stimma i granellini del polline, che vengono portati lì o dal vento o da qualche altra causa di trasporto, quale per esempio gli insetti.

Il fiore quale noi abbiamo considerato finora è quello che noi chiamammo *completo*. Esso, nel tempo medesimo, avendo in sè stesso tanto gli organi maschili (stami), quanto gli organi femminili (pistilli) viene chiamato *ermafrodito* o *bisessuale*. Non sempre però il fiore è in queste condizioni. Possono nel fiore mancare alcune delle parti descritte, ed essere per conseguenza *incompleto*. Il fiore incompleto chiamasi più propriamente *nudo*, quando sono assenti tanto il calice quanto la corolla, e non esistono che l'androceo e il gineceo, oppure uno di questi. Nel primo di quest'ultimi casi il fiore sarà ancora ermafrodito, nel secondo invece sarà *unisessuale*.

Di qui si scorge facilmente che un fiore quando sia completo è di necessità ermafrodito; ma che può essere ermafrodito senza essere completo.

Nel caso di fiori unisessuali, si dà loro il nome di fiori *maschi* quando non sono presenti che i soli *stami*, e di fiori *femminei* quando non si hanno che i soli *pistilli*. S'intende che oltre ai soli stami od ai soli pistilli vi possono essere o no il calice o la corolla.

I fiori unisessuali possono essere distribuiti o sulla stessa pianta o su piante diverse, avendosi in quest'ultimo caso o piante totalmente femminee o piante totalmente maschili. Quando i fiori maschi e femminei sono distribuiti sulla stessa pianta, abbiamo i vegetali così detti *monoici*; se su due individui distinti, le piante si dicono *dioiche*. Se poi frammisti ai fiori unisessuali si hanno, o sulla stessa pianta o sopra piante distinte, dei fiori ermafroditi, le piante si dicono *poligame*.

Infiorescenze. — Sulle piante i fiori possono essere soli o variamente aggruppati; nel primo caso diconsi *solitari*, nel secondo formano le così dette *infiorescenze*. Le principali forme di infiorescenze sono: il *grappolo*, l'*ombrella*, la *spiga*, il *capolino*, la *cima*.

Si dice che i fiori sono disposti a *grappolo* quando sopra uno stelo comune *(rachide)* i varii fiori sono inseriti a differenti altezze con peduncoli presso a poco uguali (vedi fig. 4). Parecchi grappoli semplici unendosi insieme dànno il *grappolo composto*. Es. *Vite*.

Si ha un'*ombrella* quando varii fiori si inseriscono sull'estremità di un asse comune e con peduncoli pressochè uguali (fig. 40). Parec-

lue ombrelle semplici formano [illegible] *ombrella composta*. Es. *Finocchio, Aglio.*

La *Spiga* è una infiorescenza molto simile al grappolo, la differenza sta nel fatto che i fiori sono senza peduncolo. Es. *Frumento.*

Nel *Capolino* si ha una infiorescenza in cui si trovano dei fiori

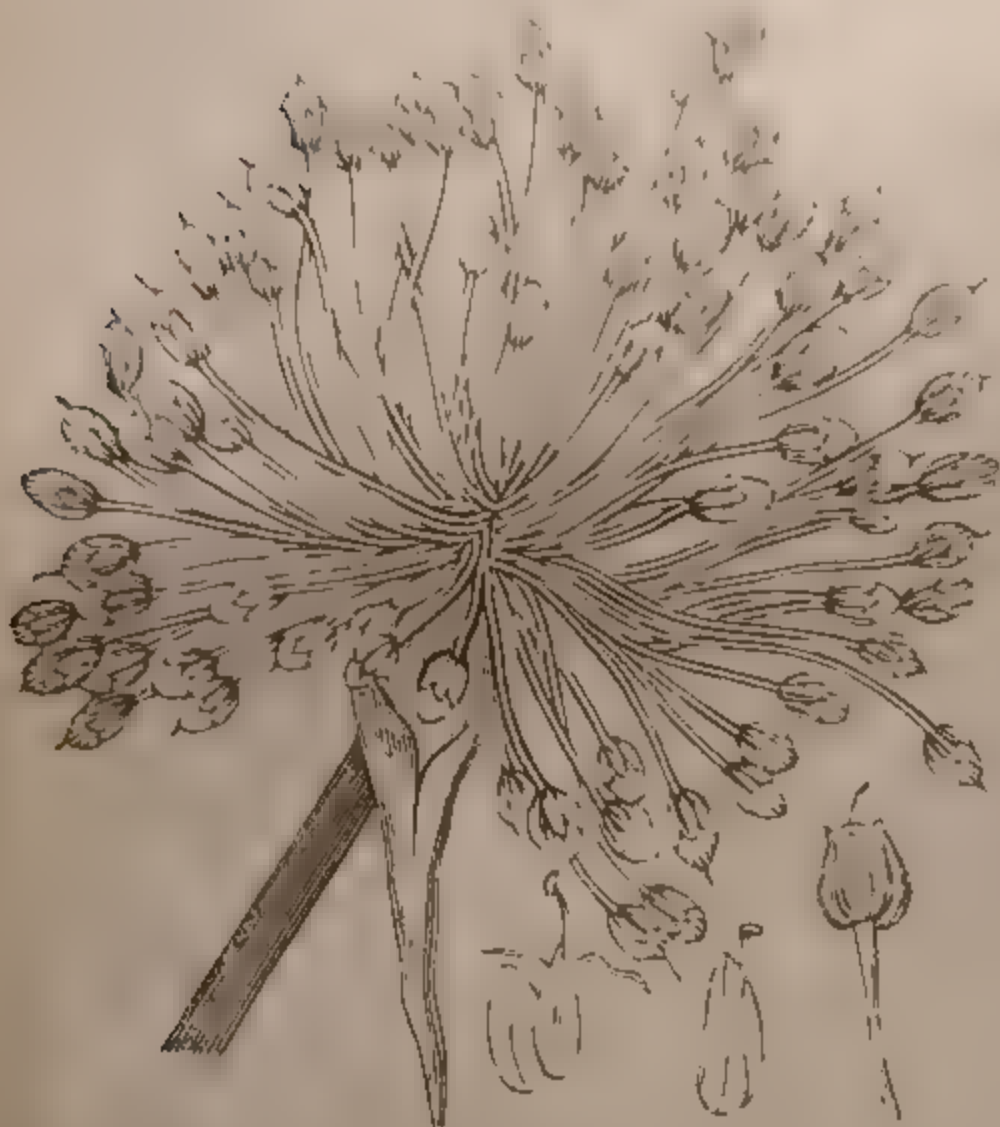



Fig. 41

Fig. 40.

Fig. 42.

sessili o brevissimamente peduncolati i quali si inseriscono sulla estremità di un asse comune, il quale generalmente è rigonfiato nel punto ove si inseriscono i fiori. Il ringonfiamento si chiama *ricettacolo*. Es. *Margherita* (fig. 41).

La *Cima* finalmente si ha quando dalla base del peduncolo di un fiore unico e terminale, spuntano dei rami secondarii, che portano altri fiori terminali; dalla base di questi altri ancora e così via (fig. 42). Es. *Euforbia, Non ti scordar di me,* ecc.

Le cime possono avere diversi aspetti a seconda del modo di disposizione.

Del frutto. — Il frutto, che si può brevemente definire: *ciò che rimane del fiore dopo la fecondazione e la maturazione*, è un organo molto importante delle piante; in esso si ritrovano talora quasi tutte le parti del gineceo alquanto modificate, talora no. Nei frutti si possono generalmente trovare due parti: una esterna che può variare per il suo sviluppo e che rappresenta la parete dell'ovario, una interna e che è derivata dallo sviluppo degli ovuli. La prima si chiama *pericarpo*, la seconda è il *seme,* il quale rappresenta la parte più importante delle piante, poichè è da esso che potrà prendere sviluppo un nuovo vegetale.

Nel pericarpo si possono distinguere ordinariamente tre parti.

Se noi ad esempio prendiamo una pesca e la dividiamo nel mezzo (fig. 43), vediamo facilmente, all'esterno una pelle sottile, la così detta buccia (fig. 43, *épc*); sotto alla stessa una parte polposa, che è quello che si mangia (fig. 43, *mé*); finalmente una terza parte dura e leg[illegible] il così detto *nocciolo* (fig. 43, *end*.), il quale racchiude la mandorla che non è altro che il seme (fig. 43, *g*). In linguaggio botanico la buccia prende il nome di *epicarpo*, la parte polposa quello di *mesocarpo*, finalmente alla parte legnosa e dura si dà il nome di *endocarpo*. Queste tre parti prese insieme formano per conseguenza il *pericarpo*. Non bisogna credere che queste tre parti si presentino sempre collo stesso aspetto che abbiam veduto nella pesca, nè che sempre siano così visibili e distinte. Per esempio il mesocarpo che è *polposo* nella pesca, è *sugheroso* nella noce ove forma parte del *mallo*, è *sugoso* nell'uva, *sottilissimo* nelle fave e più ancora nel pisello, nel fagiolo, nelle veccie.

Fig. 43.

Così l'endocarpo che è *legnoso* nelle pesche, nelle susine, nelle albicocche, nelle noci, è *coriaceo* nelle mele, nelle pere, ove forma il così detto *torsolo*; *tenue* e *trasparente* nei piselli; *succoso* e di conformazione speciale nell'arancio.

I frutti si dividono in *secchi* e *polposi* a seconda che il loro pericarpo è secco o polposo. Si possono poi tanto gli uni quanto gli altri suddi-

Fig. 44.

Fig. 45.

Fig. 46.

videre in *deiscenti* ed *indeiscenti*, a seconda che si aprono o no per mettere i semi in libertà, quando siano giunti a maturazione.

Le principali specie dei frutti sono: l'*Achenio*, la *Samara*, la *Ghianda*, il *Legume*, la *Siliqua*, la *Capsula*, la *Drupa*, la *Bacca*, il *Pomo*, e l'*Esperidio*.

L'*Achenio* (fig. 44) è un frutto secco, indeiscente, contenente un solo seme col pericarpo ben distinto dal germe stesso. Es. *Margherita*.

La *Samara* (fig. 45) è un achenio il cui pericarpo si espande tutto attorno o da una parte a forma di ala. Es. *Olmo, Acero.*

La *Ghianda* è anche un achenio al quale si è aggiunto un organo accessorio che ne avviluppa la base. Detto organo è chiamato *scodella* o *cupola*, ed è formato in parte da ricettacolo ed in parte di brattee saldate fra loro. Es. *Quercia* (fig. 46).

Il *Legume* è un frutto secco deiscente secondo due linee, una ventrale ed una dorsale, dimodochè si divide in due valve. Es. *Pisello.* Raramente il legume non è deiscente (fig. 47).

La *Siliqua* è un frutto secco, deiscente in tre pezzi, due che costituiscono le valve e uno mediano a cui stanno attaccati i semi. Es. *Cavolo, Violaciocca* (fig. 48).

La *Capsula* è un frutto secco, formato da varii car-

Fig. 47. Fig. 48. Fig. 49. Fig. 50.

pelli saldati fra loro in vario modo e che per conseguenza deisce ora in una maniera ora nell'altra. Es. *Stramonio, Giusquiamo, Papavero* ecc. (fig. 49).

La *Drupa* è un frutto carnoso, indeiscente, ordinariamente con un solo seme avvolto in un endocarpo legnoso. Es. *Pesca, Ciliegia* (vedi fig. 43).

La *Bacca* (fig. 50) si può rassomigliare ad una capsula che sia divenuta carnosa, i semi per conseguenza sono immersi in una polpa. Es. *Uva, Ribes.*

Il *Pomo* è un frutto polposo coronato in alto dal calice che è persistente, contenente per lo più 5 caselle con pochi semi ciascuna, e con endocarpo coriaceo. Es. *Pera, Mela* (fig. 51). Notisi che la parte

polposa è dovuta principalmente non ad una parte dell'ovario, ma al ricettacolo.

L'*Esperidio* infine è una sorta di bacca che presenta i semi av-

Fig. 51.

Fig. 52.

volti in una polpa formata da tanti peli carnosi e succosi, provenienti dall'endocarpo, e contenenti un succo più o meno acido. Es. *Limone*, *Arancio* (fig. 52).

PARTE II

Descrizione dei principali e più comuni vegetali utili e dannosi.

FANEROGAME.

ANGIOSPERME.

I. — MONOCOTILEDONI

—

FAMIGLIA DELLE ORCHIDACEE.

Orchidacee utili. — L'**Orchide**, o *Pan di Cuculo* (fig. 53), è una pianta erbacea, con radici filiformi e semplici, in mezzo alle quali stanno tuberi, carnosi e biancastri. Uno di questi tuberi è ordinariamente floscio e sopporta la pianta, l'altro vigoroso e rigonfio porta la gemma che si svilupperà nell'anno seguente.

Il fusto, alto da 25 a 30 cm. porta diverse foglie, bislunghe, parallelinervie, e sull'estremità superiore un grappolo di fiori porporini, a perigonio [1] irregolare, formato da un tepalo più grande detto *labello* e da cinque altri disposti in modo da formare col loro assieme una specie di elmo o cappuccio. Il labello è prolungato all'indietro in uno sprone.

Il frutto è deiscente.

Il Pan di cuculo è comune fra noi verso aprile e maggio, epoca in cui fiorisce. Le sue radici tuberiformi vengono raccolte, soprattutto

---

[1] Quando in un fiore non havvi nè un calice, nè una corolla propriamente detti, ma i pezzi di cui è composto il perianzo sono uguali fra loro, l'insieme si chiama *perigonio* ed i singoli pezzi si dicono *tepali*. Il perigonio può essere *gamotepalo* e *dialitepalo, regolare* ed *irregolare*.

nella Persia, lavate e fatte seccare [illegible] col mezzo dell'acqua bollente la pellicola che le ricopre. Così preparate formano il *Salep*, usato in Europa come medicina, nell'Oriente invece come nutrimento, sotto forma di farina che si scioglie nell'acqua bollente e si rapprende col raffreddamento in una specie di gelatina.

Fig. 53.

FAMIGLIA DELLE PALME.

Palme utili. — La **Palma da Datteri** (fig. 54) è un grande e bell'albero dell'Africa settentrionale e che vive anche fra noi, soprattutto nelle parti meridionali dell'Europa. Esso raggiunge un'altezza di 25 e più metri; il suo stipite cilindrico e nudo non produce alcuna ramificazione, e porta all'estremità superiore un ciuffo di foglie, lunghe da 2 a 3 metri, pennato-sezionate. Ciascuna fogliolina è fatta a lama di pugnale.

Dall'ascella delle foglie nascono i fiori, disposti in grandissimi grappoli pendenti, dapprima ravvolti in una grande brattea detta *spata*. Questi fiori piccoli, giallicci, sono unisessuali; i maschili sono sopra un individuo, i femminei su un altro, perciò la Palma da Dattero è una pianta *dioica*.

Dai fiori pistilliferi nascono i frutti, bislunghi, carnosi e zuccherini, della grossezza di una grossa oliva, racchiudenti un solo seme estremamente duro e solcato da un lato.

Il Dattero viene coltivato per i suoi frutti squisiti e nutrienti. Vi sono in Africa intere popolazioni che se ne cibano pressochè esclusivamente. Oltre ai frutti, che vengono preparati in molti modi, la Palma da Dattero dà ancora un liquore dolce e lattiginoso che si ricava facendo dei tagli o dei fori verso la parte superiore del tronco.

Le popolazioni cristiane adoperano infine le foglie della palma nella *Domenica delle Palme,* considerandole come emblema di trionfo. A questo fine si adoperano quasi soltanto le foglie che si rendono bianche, facendole vegetare all'oscuro, il che si ottiene radunando in un sol mazzo il ciuffo delle foglie. È soprattutto nella riviera ligure, a Sanremo e a Bordighera, ove quest'ultima industria è molto attiva.

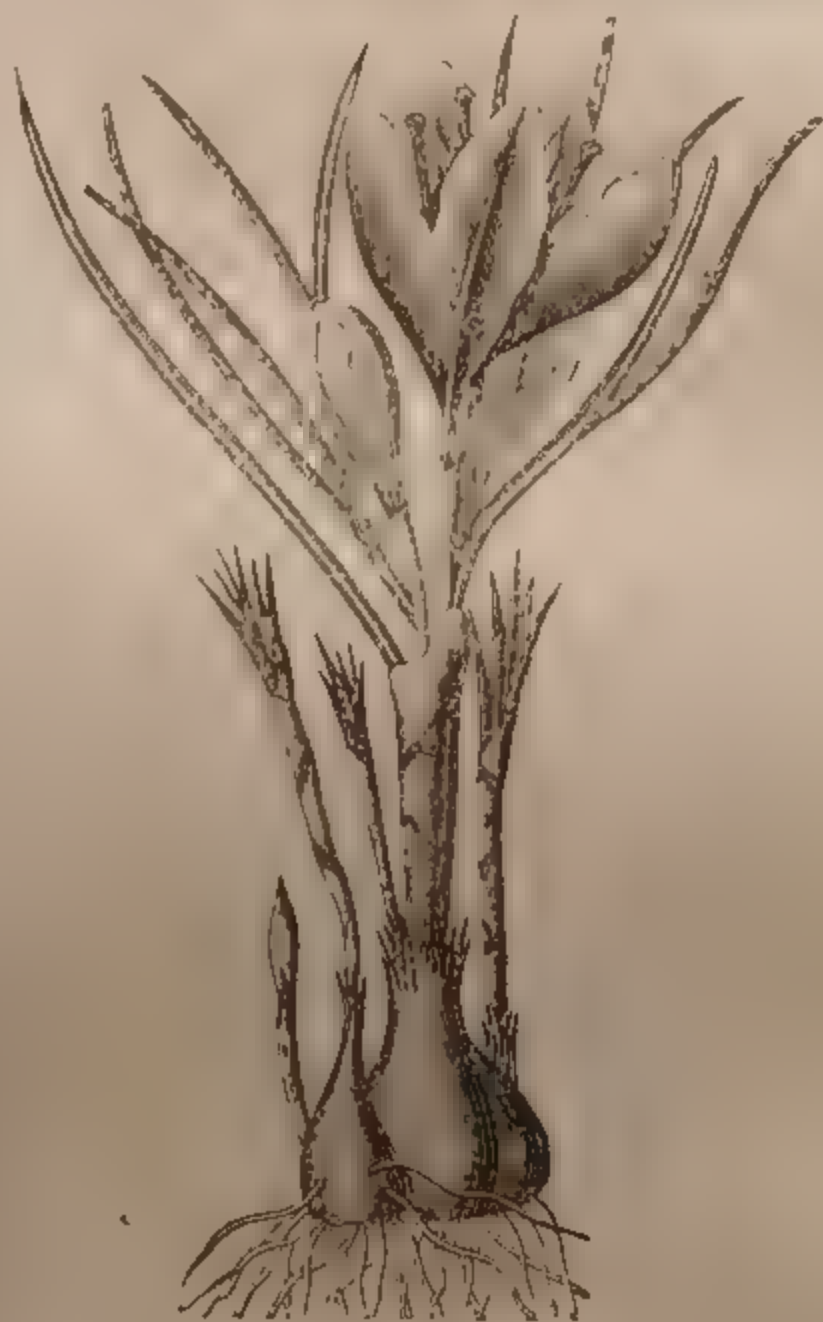
Fig. 54

FAMIGLIA DELLE IRIDACEE.

Iridacee utili. — Lo **Zafferano** (fig. 55) ha un bulbo arrotondato, carnoso, bianco nel suo interno, avviluppato da alcune tuniche secche e fibrose. Da questo bulbo hanno origine alcune foglie strette, lineari, parallelinervie, di color verde, salvo la linea mediana che è biancastra. I fiori, molto grandi, di color gridellino, sono rigati di scuro, e per lo più appaiati. Essi constano di un perigonio il cui tubo lunghissimo arriva fin quasi al bulbo e termina diviso in sei lobi lanceolati. L'androceo è formato di tre stami; il gineceo ha un lunghissimo stilo, terminato da tre stimmi lunghi e frangiati, di un bel color rosso. Il frutto è una sorta di capsula trivalve.

Fig. 55.

Questa pianta, originaria dell'Oriente, fu portata in Europa verso il secolo XIV. Lo si coltiva in diverse parti, notevolmente nella Spagna, nella Sicilia, nella provincia di Aquila, che dà la qualità migliore.

Ciò che si raccoglie della pianta sono gli stimmi, i quali seccati dànno lo zafferano del commercio. Lo Zafferano è di color giallo-croceo, di odore forte e aromatico, di sapore piccante, racchiude una materia di grande potenza colorante, che è solubile nell'acqua e nell'etere. Questa droga viene impiegata nell'alimentazione e nella medicina, ove entra nella composizione del *Laudano di Sydenham.* È usato pure come tinta. Viene falsificato in molti modi, soprattutto con stili di altre piante, oppure ricolorando artificialmente gli stimmi già usati.

FAMIGLIA DELLE GIGLIACEE.

Gigliacee utili. — Lo **Sparagio** (fig. 56) è una pianta con corto rizoma, da cui spuntano in primavera dei fusti carnosi, forniti di squame, i quali crescono e si suddividono in rami molto sottili, aghiformi di cui gli ultimi nascono in fascetti, nell'ascella di piccolissime squame che stanno a rappresentare le foglie.

I fiori campanuliformi (fig. 56, *b*) e verdastri sono ermafroditi, ma per aborto, o degli stami o dei pistilli, diventano unisessuali. I fiori

diventati maschili hanno un perigonio tubuloso, suddiviso profondamente in 6 lobi; hanno poi 6 stami ed un ovario trisolcato, con ovuli abortiti, stilo e stimma trifido. I fiori femminili invece hanno l'ovario ben sviluppato e gli stami colle antère abortite.

Il frutto è una bacca rossa, grossa quanto un pisello (fig. 56, *d*).

È noto l'uso che si fa come alimento dei giovani fusti carnosi, nati in primavera; essi agiscono come diuretici, in grazia di una sostanza che contengono, detta *asparagina*.

Fig. 56. Fig. 57.

L'**Aglio** (fig. 57) è una pianta erbacea con bulbo composto di tanti altri bulbi più piccoli, di forma ovale (spicchi) i quali per il congiungersi delle singole squame, appartengono alla categoria di quelli che abbiam chiamato bulbi *solidi*.

Il fusto viene alto circa un metro e porta quasi fino alla sua metà delle foglie guainanti, parallelinervie, lunghe, lineari, coll'apice molto acuto. All'estremità superiore stanno i fiori rosei disposti in ombrella (vedi fig. 40), avviluppati prima dello sbocciamento da una brattea, la quale persiste anche dopo. Ciascun fiore ha un perigonio diviso in 6 lobi, con 6 stami ed un gineceo composto di un ovario con tre cavità. Il frutto è una capsula.

Questa pianta viene coltivata in tutta l'Europa ed è spontanea in Italia. I suoi bulbi hanno un odore forte e piccante, un sapore acre, dovuto alla presenza di un olio volatile. Si adopera come condimento nelle vivande e qualche volta in medicina come vermifugo.

Affine all'Aglio è la **Cipolla** (fig. 58) che differisce per il bulbo il quale è unico e foglioso, per il fusto solcato e rigonfio verso il terzo inferiore, e non portante foglie che verso la base, i fiori verdognoli accompagnati da 2 a 4 brattee.

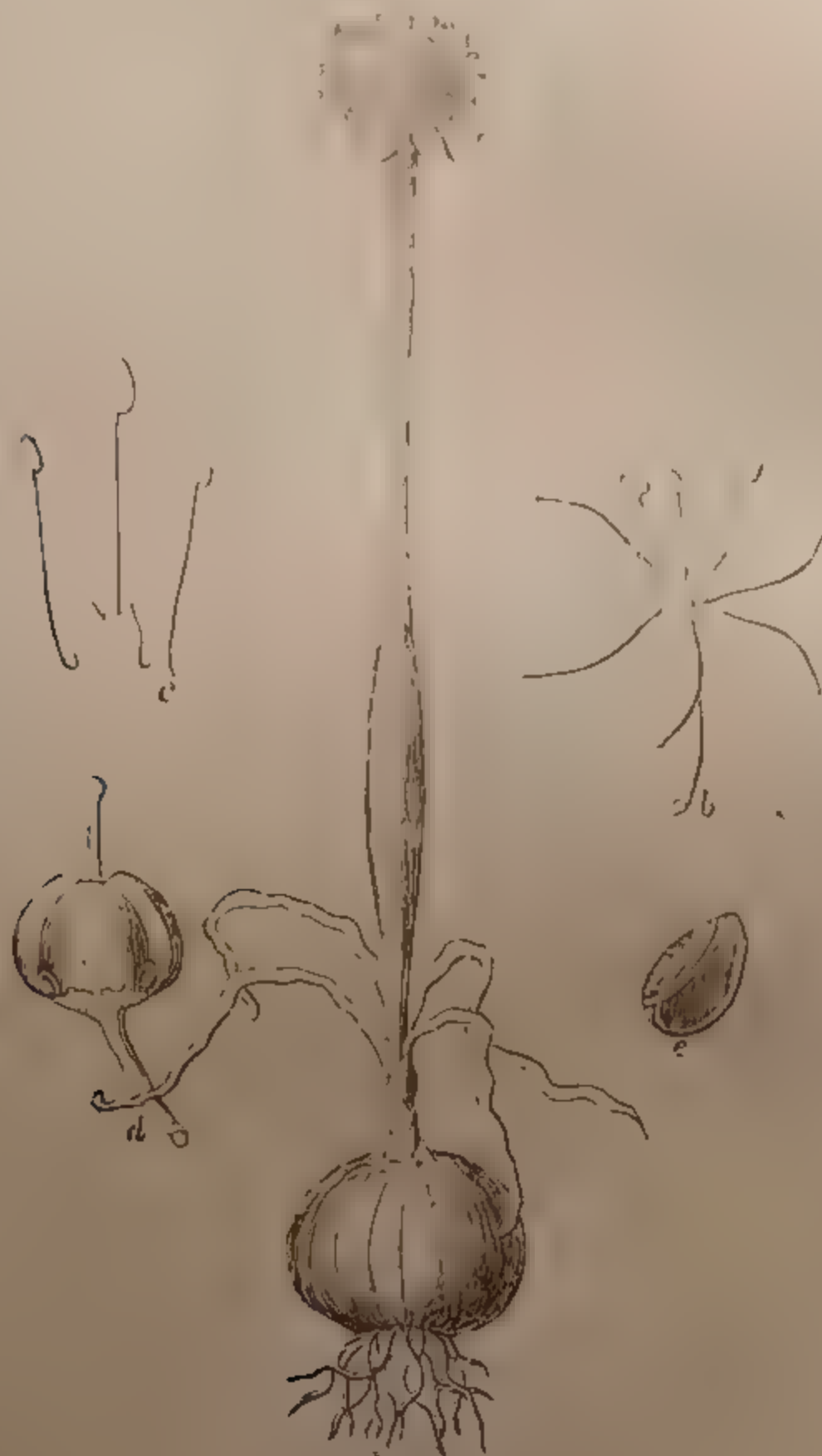



Fig. 58.

La Cipolla è probabilmente originaria dell'Oriente, ove è assai più grossa e più dolce che nei nostri paesi.

Tutte le parti di questa pianta, ma soprattutto il bulbo, contengono un olio essenziale, acre, volatile, che agisce potentemente sulle glandule lacrimali, provocando il pianto. Quest'essenza colla cottura viene quasi del tutto eliminata.

La Cipolla si usa come alimento tanto cotta, quanto cruda.

FAMIGLIA DELLE ARACEE.

Aracee dannose. — Il Gigaro (fig. 59) è una pianticella molto comune fra noi, munita di rizoma accorciato a forma di tubero, dal

quale partono inferiormente molte radici filiformi, superiormente delle foglie ampie, guainanti, lungamente picciuolate, alabardate, di un bel verde, macchiate qua e l[illegible] olto in una grande brattea *(spata)*, sul quale sono disposti fiori unisessuali molto semplici. I fiori femminei, formati da un solo ovario, si trovano alla base (fig. 59, *b*); un tantino più in alto e separati da uno spazio nudo si hanno aggruppati insieme i fiori maschi, costituiti di pochi stami; superiormente ancora vi è una zona di peli o piccole squame, che si devono considerare come fiori interamente abortiti. Il ramo florale termina poi in un ingrossamento a mo' di clava.

Fig. 59.

Dai fiori pistilliferi prendono poi origine delle bacche che, giunte a maturità, sono di un bel rosso scarlatto (fig. 59, *c*).

In tutta la pianta, e soprattutto nei tuberi, è contenuto un succo acre lattiginoso, molto caustico. Basta per esempio mordere un tantino una foglia di Gigaro per sentire un vivo bruciore nella bocca.

Però, disseccando i tuberi, torrefacendoli, e sottomettendoli a ripetute bolliture, si fa intieramente sparire il sapore caustico, e resta una sorta di fecola bianca, fine e buona a mangiarsi.

Un fenomeno singolare si osserva nel Gigaro all'epoca della fioritura; se si avvicina un termometro ai fiori, o meglio se lo si pone a contatto, si nota un grande aumento di temperatura, tantochè si possono persino avere da 9 a 10 gradi di più della temperatura ambiente.

FAMIGLIA DELLE GRAMINACEE.

Graminacee utili. — Il **Riso** è un cereale con fusto cilindrico, diritto, alto da 60 a 90 cm. provveduto di 3 o 4 nodi nei quali hanno origine delle foglie lineari ed acute spesso molto lunghe. I fiori formano una *pannocchia* ([1]) sono ermafroditi, hanno 6 stami ed un

([1]) Pannocchia è una infiorescenza formata da un'asse principale molto allungato, mentre i secondari sono più corti e tanto più, quanto più si va dalla base all'apice

ovario con 2 stili e stimmi pinnati, avvolti da 2 grandi brattee dette *glume*.

Il frutto (fig. 60) è una *cariosside* [1].

Il Riso è originario dell'India, ma ormai coltivato in tutte le regioni temperate e calde, nelle pianure che si possono inondare completamente, e che prendono il nome di *risaie*, le quali hanno però l'inconveniente di essere causa di malaria.

Il Riso è un alimento sano, ricco di amido, di facile digestione, che si mangia, in molte maniere, dopo averlo fatto bollire nell'acqua.

Se ne ricava anche un amido, a grana molto fine, detto appunto amido di riso. La sua foglia è eccellente per fare cappelli.

Fig. 60. Fig. 61.

La **Canna da zucchero** (fig. 61) ha un rizoma perenne da cui si parte un fusto alto da 3 a 4 metri ed anche più, cilindrico, non fistoloso o lacunoso nell'interno, interrotto da 40 a 60 nodi dai quali partono delle foglie larghe, guainanti, lunghe alle volte persino un metro e attraversate nel loro mezzo da grosse nervature bianche e parallele. I fiori formano una pannocchia terminale grande, di forma quasi piramidale e suddivisa in un gran numero di ramificazioni.

---

(1) Cariosside è un frutto secco in cui il seme fórma un corpo solo col pericarpo.

Anche questa pianta è originaria dalle Indie orientali, donde fu portata dapprima in Arabia, poi in Egitto, poi trasportata nell'Asia minore e finalmente a S. Domingo, e di lì in tutta l'America tropicale. Da noi si coltiva in Sicilia.

La Canna da zucchero contiene nel suo interno una specie di midolla, grossa, sugosa da cui si estrae un succo il quale evaporato e depurato somministra quella sostanza dolce, cristallizzata che si chiama zucchero.

Gli usi dello zucchero sono tanto comuni e noti a tutti che ci dispensiamo dall'enunciarli.

L'**Orzo** (fig. 62 e 63) viene alto circa 90 cm.; ha foglie alterne, lineari, guainanti alla base, ruvide da ambedue le faccie, di un bel color verde cupo; i fiori sono disposti in spiga terminale.

Fig. 62.

Fig. 63.

Le glume esterne dei fiori finiscono in una resta molto lunga e ruvida; i frutti sono cariossidi.

L'Orzo è uno dei cereali più facili a coltivarsi e cresce tanto nelle nostre regioni, quanto nelle contrade dell'estremo settentrione, come nella Svezia e Norvegia. Nelle regioni settentrionali l'Orzo è adoperato come alimento dall'uomo; da noi è quasi esclusivamente coltivato come foraggio, e per ottenere la birra, bevanda alcoolica di grande uso soprattutto nell'Europa centrale.

La **Segale** (fig. 64) ha un fusto sottile, alto da un metro e mezzo, a due metri, portante poche foglie lineari, ed una spiga terminale, composta di tante spighette di due fiori ciascuna. Il frutto è una cariosside allungata, ottusa superiormente, acuta inferiormente.

Viene coltivata in tutta l'Europa nelle contrade fredde e nei terreni magri, ove il frumento non riuscirebbe. È usata come alimento sotto forma di pane di color bigio cupo.

Il **Mais** o *Granturco* (fig. 65), appartiene pur esso alla stessa famiglia delle piante spiegate precedentemente. È una pianta erbacea, annuale, con fusto alto fino a 3 metri, munito di nodi di cui i più bassi emettono radici avventizie. Le foglie sono grandi, parallelinervie, lunghe 50 e più centimetri, larghe da 5 a 6 cm., con un nervo me-

Fig. 64.

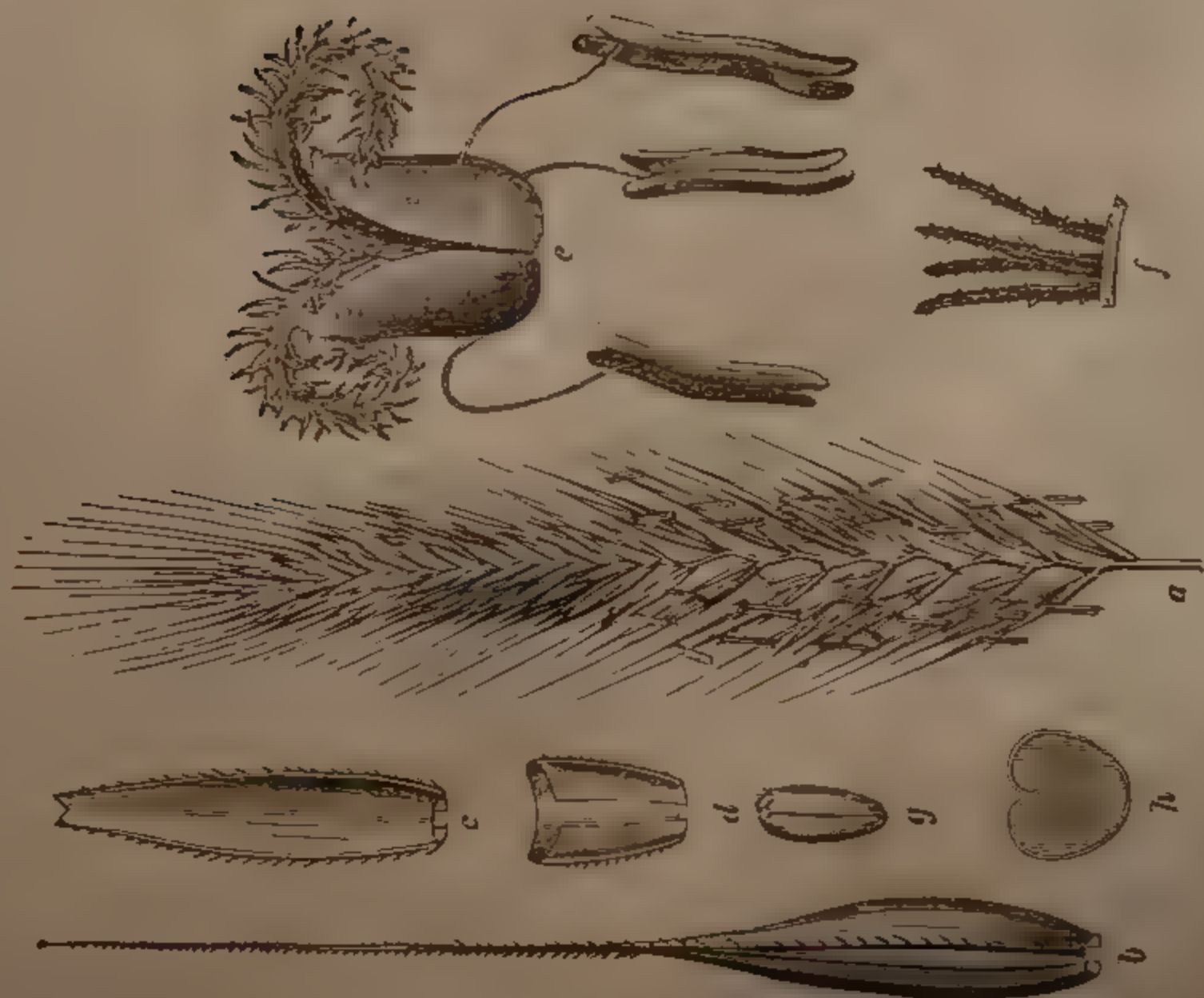
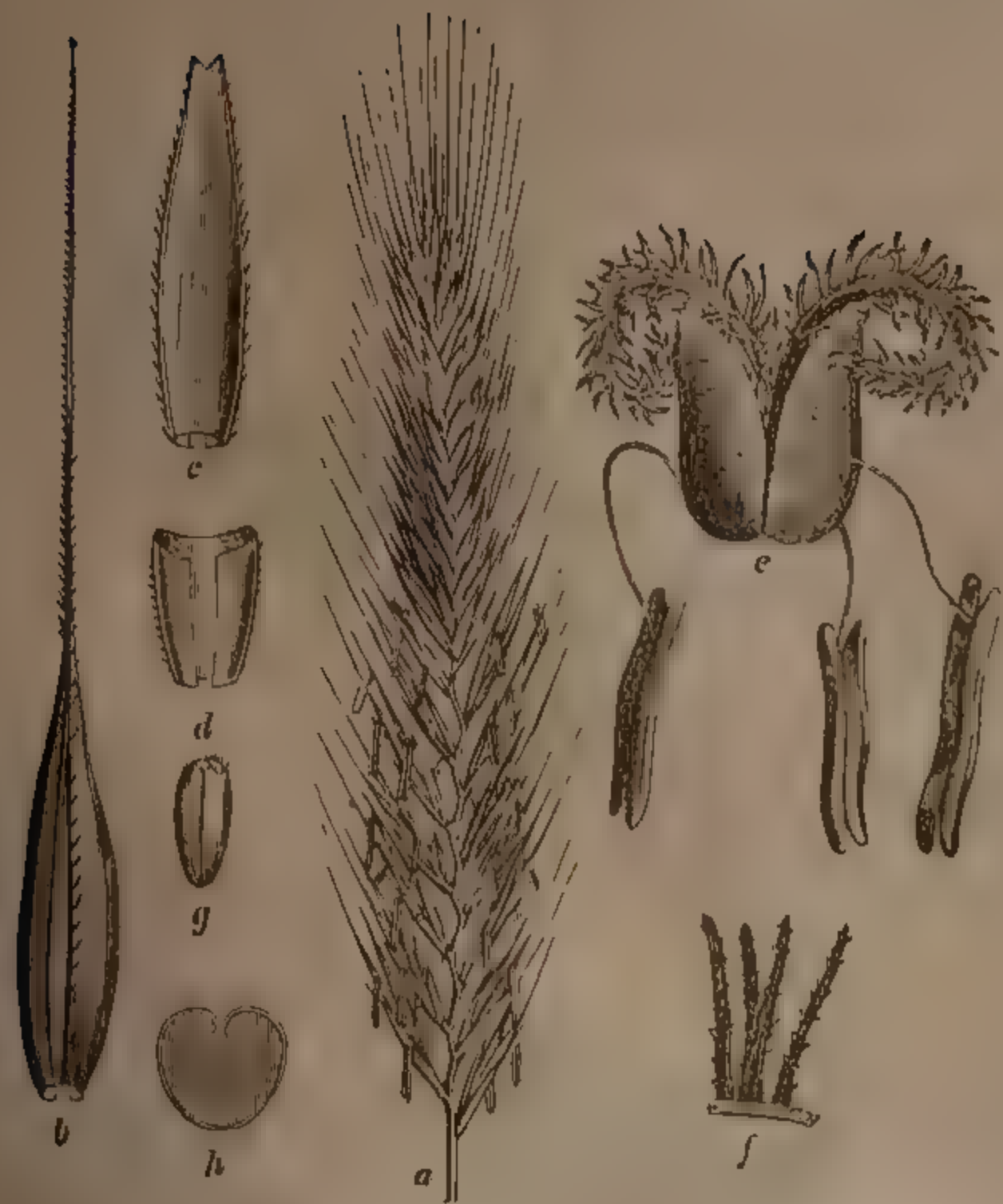



Fig. 65.

Fig. 65.

Fig. 64.

diano prominente a guisa di costola. Il Mais ha i fiori unisessuali separati fra loro, ma situati sullo stesso individuo; è quindi una pianta *monoica*. I fiori maschi sono disposti in una grande pannocchia ter-

Fig. 66. Fig. 67.

minale formata da molte piccole spighe di due fiori ciascuna. Ogni fiore ha 3 stami.

I fiori pistilliferi invece sono situati nell'ascella delle foglie inferiori e unite in spighe grosse e lunghe, ravvolte da grandi brattee.

Sono caratteristici gli stili di questi fiori, lunghi da 15 a 20 cm., di aspetto filiforme, scuri, che sporgono di buon'ora fuori dell'inviluppo bratteale formando una specie di barba.

I frutti sono molto stipati e disposti pur essi in file longitudinali, e come incastrati su un asse comune, grosso e carnoso.

Il Granturco è originario dall'America dove fu trovato già coltivato dagli indigeni all'epoca della scoperta.

Di là fu portato nell' Europa e chiamato a torto col nome di Grano turco.

Da questa pianta si ricavano non solo i frutti che dànno una farina sana e nutriente, benchè un tantino indigesta; ma si hanno le foglie che vengono usate come foraggio quando sono ancor verdi, e le brattee avviluppanti i frutti, che una volta disseccate sono usate nei pagliericci.

Il **Frumento** (fig. 66 e 67) è ancora un altro utilissimo cereale, con fusto alto da 1 a 2 metri, nodoso, vuoto nell'interno, munito di poche foglie alterne, guainanti, glauche; coi fiori disposti in spiga terminale composta di tante spighe con 3 e 4 fiori ciascuna. I frutti sono liberi dalle brattee, bislunghi, di color giallo e leggermente solcati.

Il Frumento è certamente il più utile di tutti i cereali, come quello che dà la farina migliore e più nutriente. La sua patria è ignota; fin da antichissimo tempo fu coltivato.

Se ne hanno diverse varietà coltivate; le une più appropriate per far pane, altre per la fabbrica della pasta. Da questa pianta si ricavano ancora l'amido, la crusca, che vien separata dalla farina, la paglia che viene adoperata in molte industrie.

Fig. 68.

Fig. 69.

L'**Avena** (fig. 68), è una pianta comune, con rizoma corto, munito di molte piccole radici e con fusti alti circa un metro, fistolosi e nodosi. Le foglie guainanti, allungate, parallelinervie nascono dai nodi e sono seghettate sul margine. I fiori sono disposti in una pannocchia terminale molto diradata, risultante da tante spighette di due fiori ciascuna.

Ogni spighetta è avvolta all'esterno da due brattee dette *glume* ed in ogni fiore è posto fra due altre brattee proprie più piccole, di cui quella della parte esterna porta una resta. Gli stami sono in numero di 3, l'ovario è unico, terminato da 2 stimmi piumosi.

Tutti conoscono l'uso dell'Avena come alimento dei cavalli e di altri animali. Qua e là si usa anche come nutrimento dell'uomo, o sotto forma di pane, o facendone della birra.

Graminacee dannose. — Il **Loglio** (fig. 69) è una delle poche graminacee velenose. È una pianta annua, con radici filiformi, fusto eretto, nodoso, vuoto nell'interno, con foglie alterne, guainanti, parallelinervie. I fiori sono disposti in spiga terminale composta a sua volta di parecchie spighette secondarie di 5 o 8 fiori ciascuna. Il frutto è una cariosside ovale e solcata. Questa pianta è, come dicemmo, la sola graminacea indigena velenosa ed è pur troppo qualche volta assai comune in mezzo al frumento, per cui all'epoca delle raccolte avviene che i suoi frutti si mescolino a quelli del frumento, rendendo così le farine che se ne ricavano di cattiva qualità. Quando è in quantità troppo grande il pane che se ne ottiene è bluastro, acido e malsano; può produrre delle vertigini e delle nausee ed anche una specie di ebbrezza.

II. — DICOTILEDONI.

FAMIGLIA DELLE SCROFULARIACEE.

Scrofulariacee dannose. — La **Digitale** è una pianta erbacea, a fusto eretto, cilindrico, di colore verde-rossastro, coperto di peluria, alto quasi un metro, portante delle foglie alterne, ovali-lanceolate, dentate, o meglio crenate.

I fiori sono grandi e belli (fig. 70), pendenti, riuniti in un grappolo terminale. Il loro calice, quinquesepalo, è piuttosto piccolo, la corolla è invece molto appariscente, di colore porporino, irregolarmente campanulata, tigrata e pelosa internamente.

Fig. 70.

L'androceo è formato da quattro stami, due più lunghi e due più corti. Il frutto è una specie di capsula con due caselle e molti semi.

La digitale è una pianta velenosa molto potente. Le sue foglie contengono la *digitalina*, la quale agisce sul cuore diminuendone il numero delle pulsazioni. È adoperata perciò in infusione nelle malattie di cuore.

Nei nostri boschi è anche comune un'altra specie, ma coi fiori gialli.

FAMIGLIA DELLE SOLANACEE

Solanacee utili. La **Patata** (fig. 71) è certo [illegible] delle piante che, ai nostri giorni, hanno maggior importanza nella [illegible]tazione di molte popolazioni. Originaria dell'America, essa si è t[illegible]mente acclimatata nell'Europa, dove viene coltivata su vasta scala.

Fig. 71.

Questa pianta giunge all'altezza di 70-80 cm.; è provvista di fusto angoloso; dalla parte sotterranea si partono dei rami, sotterranei, che alla loro estremità si ingrossano e formano un tubero ricco di fecola, che è quello che si mangia e va sotto il nome di *Pomo di terra* o *Patata*. Questi tuberi, come si vede anche dalla figura, si trovano frammisti alle radici e sono erroneamente ritenuti come appartenenti ad esse; basta però osservare che i tuberi stessi portano delle gemme (i così detti *occhi* della patata) per convincersi del contrario, poichè le radici, come abbiamo detto, non portano mai gemme.

La parte aerea del fusto porta delle foglie pennato-composte, con fogliolìne alternativamente più piccole e più grandi, ed in numero impari, terminando la foglia con una sola fogliolina. I fiori, bianchi sono disposti in corimbi, e son formati da un calice gamosepalo di 5 pezzi, una corolla gamopetala con 5 denti, un androceo di 5 stami radunati a cono e un gineceo con un ovario a due caselle, uno stilo ed uno stimma. I frutti, sono delle bacche di color verde-giallastro, e sono grossi quasi come una ciliegia.

La Patata contiene nelle parti superiori ed aeree lo stesso principio velenoso dell' Erba mora, ma il tubero, ricco di fecola (20 %) è un alimento sano e che spesso ha sostenuto intere popolazioni, tanto che quando è venuto a mancare, come nel 1845 nell'Irlanda, in seguito ad una malattia di queste piante, si è avuto la carestia e la fame.

Nell' Irlanda sola non meno di 2,000,000 furono le vittime della mancanza di questo alimento.

La Patata serve inoltre per estrarne la fecola che si ottiene pestando e lavando i tuberi sott'acqua. Da essa poi si ottengono altri prodotti.

Il **Pomodoro**, pianta originaria dell'America, ha un fusto rampicante, peloso, foglie pennato-diviso, fiori giallastri, simili a quelli della patata, che poi dànno luogo a bacche più o meno grosse spesso solcate o a coste prominenti, ripieno di un succo acido e gradevole, e con molti semi.

Il Pomodoro viene largamente coltivato per gli usi di cucina, ben conosciuti da tutti.

Altra pianta utile, della stessa famiglia, è la **Melanzana**, originaria dell'Asia, i cui grossi frutti bianchi e violacei, a forma di uovo, si mangiano cotti come legumi, e sono molto ricercati soprattutto nell' Europa meridionale.

Fig. 72.

Solanacee dannose. — Il **Giusquiamo nero** (fig. 72) è una pianta annua, o bienne, con un fusto spesso ramoso, ricoperto di peli ghiandolosi, con foglie molli, grandi, coperte anch'esse di peli, ovate, di cui le inferiori sono quasi pennato-divise, le superiori più semplici e guainanti.

I fiori sono pressochè sessili e nascono dall'ascella delle foglie. Essi hanno un calice gamosepalo, urceolato con 5 denti, una corolla leggermente irregolare, con cinque lobi, di un colore giallo-pallido con venature violaceo-porporine, reticolate.

Il frutto è una *pisside*.

Questa pianta, ed una sua affine, **Giusquiamo bianco**, cresce nei

luoghi incolti, sulle macerie, sui vecchi muri, ed è fortemente velenosa, narcotica.

Viene usata in medicina sotto varie forme, in virtù del principio che contiene.

Le sue foglie, le radici ed i giovani rampolli, raccolti e mangiati per isbaglio producono difficoltà di respirazione, dilatazione della pupilla, la sospensione della sensibilità, e qualche volta anche il delirio.

Il **Tabacco** (fig. 73) è una pianta annua, con fusto eretto, ora semplice, ora ramificato, alto fino a 2 metri, peloso, con foglie grandi, intere, alterne, ovali inferiormente, più piccole e quasi lanceolate superiormente.

I fiori stanno all'estremità superiore in una sorta di grappolo, ed hanno una corolla imbutiforme, rosea nella fauce, più chiara nel tubo. Il calice è tuboloso e terminato con 5 denti. Gli stami sono 5 ed il gineceo è fatto come quello della patata. Il frutto è una capsula contenente moltissimi semi minuti, ed è avvolto dal calice che persiste dopo la fioritura.

Fig. 73.

Il Tabacco, originario dell'America, fu portato in Europa dove ora è coltivato quasi dappertutto. Viene messo in commercio sotto varie forme dopo aver subito delle lunghe manipolazioni.

L'uso del tabacco, oramai universale, è in generale dannoso alla salute, quantunque l'organismo umano si possa assuefare a questo veleno, come a tanti altri. Il tabacco preso in polvere (tabacco da fiuto) provoca lo starnuto, ed alla lunga finisce per distruggere la finezza dell'odorato, e può produrre anche effetti più gravi, quali infiammazioni, vertigini, ecc.

Fumandolo, a chi non è abituato, produce stordimento, vertigini, nausea; per chi invece ne ha l'abitudine, eccita la secrezione delle ghiandole salivari, diminuisce l'appetito, offusca l'intelligenza, e produce dimagrimento del corpo. Ben è vero che moltissimi lo sopportano senza aver nessun disturbo, ma non è ad ogni modo da consigliarsi il suo uso, soprattutto a chi non è ancora in età adulta od è di complessione poco robusta.

Lo **Stramonio** (fig. 74), ha una radice fusiforme, un fusto ramoso, alto mezzo metro all'incirca, privo di peli; le foglie sono piuttosto grandi, sinuate, e con grosse dentellature. I fiori, molto appariscenti,

hanno un calice gamosepalo, tubuloso, terminato da 5 denti; un androceo composto di 5 stami, ed un gineceo che poi si cambia in una specie di capsula aculeata, grande come una noce e contenente molti semi.

Lo Stramonio, che trovasi qua e là nei luoghi incolti, è una pianta fortemente velenosa. Tramanda, soprattutto se sfregata, un odore nauseabondo, che produce vertigini e dolori di capo.

È usato in medicina, contro l'asma, fumandone le foglie a guisa di sigarette; l'estratto è poi adoperato contro le convulsioni, l'epilessia, le nevralgie ecc. ecc.

Fig. 74. Fig. 75.

La **Belladonna** (fig. 75) pianta dei boschi freddi ed ombrosi delle montagne di gran parte dell' Europa, raggiunge 1 metro di altezza, ed ha un caule ramoso, peloso, con foglie picciuolate, ovato-acute, molli, pubescenti, che emanano, quando si fregano, un odore sgradevole. I fiori, che nascono nell'ascella delle foglie, o dove i rami si biforcano, hanno una corolla in forma di campana allungata, terminata da cinque lobi e di colore rosso-scuro. I frutti verdi dapprima, diventano rossi e poi neri, hanno la grossezza di una ciliegia, e sono delle bacche con due caselle e molti semi. Essi sono velenosissimi, e sono cagione spesso di avvelenamento, essendo mangiate dai fanciulli e dagli inesperti che le scambiano per ciliege. È usata in medicina. Ha la singolare proprietà di dilatare fortemente la pupilla.

OROBANCACEE.

Orobancacee dannose. — **L'Orobanche o Succiamele** (fig. 76) è una pianta molto dannosa quando si sviluppa in grande quantità, nei campi di fave, di trifoglio, di lino, di canapa ecc., perchè essendo parassita di questi vegetali e vivendo per conseguenza a loro spese, li uccide e devasta orribilmente le coltivazioni. Del suo fusto la parte che sta sotto terra è ingrossata a mo' di tubero e continua in poche radici che si ficcano in quelle piante vicino alle quali vegeta e ne rubano i succhi; la parte aerea è raramente ramificata, alta circa 30 cm., rossastra, coperta di peli ghiandolosi, e di squame brunastre, che rappresentano le foglie. I fiori, disposti a spiga terminale, sono bianchicci e venati di violetto, hanno un calice diviso in due sepali, una corolla tubulosa irregolare, con 5 lobi; un androceo con 4 stami didinami, ed un gineceo con un ovario a due caselle. Il frutto è una capsula, con moltissimi semi minuti.

Fig. 76.

CONVOLVULACEE.

Convolvulacee dannose. — La **Cuscuta o Strozzalino** (fig. 77) è un'altra pianta parassita, estremamente dannosa. Ha un fusto ramoso volubile, filiforme, fiori rosei e bianchicci, con lobi del calice piani, corolla a tubo pressochè globoso; stili lunghi come l'ovario o poco meno, frutto capsulare deiscente circolarmente.

La pianta è priva di foglie.

Il suo fusto, dalla parte aderente al caule di qualche altra pianta, emette i così detti *austori*, specie di radichette avventizie, che penetrano nei tessuti della pianta intorno alla quale la Cuscuta si avvolge, ne sottraggono il nutrimento, e producono lentamente, ma sicuramente, la morte della medesima.

La Cuscuta è parassita di diverse piante, ma soprattutto del Lino, dell'Erba medica, dei quali produce una vera strage.

Fig. 77.

FAMIGLIA DELLE LABIATE

Labiate utili. — La **Salvia** (fig. 78), pianta molto conosciuta, è originaria delle contrade meridionali dell'Europa e viene molto spesso coltivata negli orti. Ha un fusto eretto, quadrangolare, alto 30 o 40 cm. coperto di peli molto folti, con foglie opposte, picciuolate, bislunghe, crenate sul margine, scabre al tatto e coperte di una folta lanugine. I fiori piuttosto grandi e di colore violetto sono completi, hanno un calice gamosepalo campanulato, una corolla gamopetala *labiata,* un androceo di 2 stami (dovrebbero essere 5, ma 3 abortiscono sempre), un ovario con due caselle, ma apparentemente diviso in quattro, sormontato da uno stilo con uno stimma bifido.

Fig. 78.

Tutta la pianta ha un odore molto pronunciato ed un sapore aromatico, per il che viene molto usata come condimento.

Affine alla Salvia officinale è la *Salvia pratense,* di cui abbiamo dato il disegno della corolla nella fig. 33.

Il **Rosmarino** appartiene allo stesso tipo della Salvia. È un arbusto ramoso, ricoperto dalle foglie strette, lineari, di color verde superiormente e quasi bianco nelle pagine inferiori, a causa della peluria. I fiori di colore celeste e molto piccoli sono esattamente composti come quelli della Salvia; così pure i frutti.

Questa pianta è una delle più aromatiche della famiglia, e viene usata in molte circostanze, soprattutto come condimento. Distillando le sue foglie si ottiene un'essenza usata in profumeria.

FAMIGLIA DELLE RUBIACEE.

Rubiacee utili. — Il **Caffè** (fig. 79) è un arboscello di 5 a 7 metri di altezza, con rami opposti in croce, con foglie ovate lucenti, bislunghe,

opposte, con fiori bianchi, odorosi, che crescono in gruppi di 3 a 7 nell'ascella delle foglie superiori. Questi fiori [illegible] tubu-losa con 5 denti, un androceo di 5 stami, ed un gineceo con ovario a 2 caselle. Il frutto è una bacca rossa simile a una ciliegia, e racchiude due semi duri, di forma emisferica, solcati nella faccia piana. Sono quelli che vanno sotto il nome di *Caffè*, e che sono utilizzati in

Fig. 79.

tutto il mondo per preparare quella nota infusione che ha lo stesso nome.

Il Caffè è originario non già dell'Arabia, come comunemente si crede, ma dell'Abissinia. Deve le sue proprietà eccitanti ad un principio, che contiene, chiamato *caffeina*.

Alla stessa famiglia del Caffè appartiene la **China-China**, dalla cui corteccia si estrae quella sostanza così preziosa, contro le febbri conosciuta col nome di *Chinina*. La China-China è originaria dell'America e più specialmente della catena delle Ande.

FAMIGLIA DELLE ASTERACEE

***Asteracee utili.* — L'Arnica** (fig. 80), è a fusto peloso eretto, semplice o pochissimo ramoso, alto da 2 a 4 decimetri, colle foglie radicali pure pelose disposte a rosetta, grandi, di forma elittica bislunga, quelle situate sul fusto sono opposte, piccole e lanceolate. Alla

Fig. 80.

Fig. 81.

sommità del fusto vi è un capolino, generalmente solitario, con fiori giallo-ranciati con i lembi dei calici in forma di tanti ciuffi setacei. Vive sulle Alpi e sugli Appennini. La tintura d'arnica è usata in medicina, nel trattamento delle contusioni.

La **Camomilla**, ben nota in tutte le famiglie, (fig. 81) ha un fusto ramoso, con foglie bi o tripennato partite, di color verde chiaro. I fiori disposti a capolino stanno all'estremità dei rami, ed hanno i fiori a corolla ligulata bianchi, quelli interni, a corolla tubulosa, gialli.

Nasce nei luoghi erbosi e nei seminati in tutta la penisola.

I capolini sono usati in decozione, come stomatici, sudorifici, antispasmodici ecc.

Il **Carciofo** (fig. 82), molto noto come pian[illegible] samente coltivato in tutta l'Europa meridional[illegible] ramoso, solcato, porta delle foglie grandi intere o pennato-divise, ed è terminato da un capolino grandissimo avvolto da squame acuminate e spinose, embricate, che sono quelle che si mangiano, prima che i fiori siano sviluppati.

Fig. 82.

La **Lattuga**, a completo sviluppo, ha un fusto eretto, glabro, ramoso, con foglie obovate, dentate, molli, orizzontali, intere o pennato divise, sessili le inferiori, e le superiori abbraccianti il fusto. I fiori disposti a capolino, e di color giallo pallido, formano insieme una specie di corimbo. I frutti sono muniti di pappo con un lungo gambo. È molto usata come insalata, e nelle farmacie viene adoperato il latice sotto il nome di Tridace, quale narcotico leggero ed insieme rinfrescante.

FAMIGLIA DELLE OLEACEE.

Oleacee utili. — L'**Olivo** (fig. 83) è un albero di altezza variabile da 7 ai 15 metri, sempre verde, spinoso allo stato selvatico, con foglie opposte, lanceolate, coriacee, verde-scure superiormente, bigie nella pagina inferiore.

I fiori radunati in grappoli all'ascella delle foglie, sono piccoli, verdastri, con calice quadridentato, corolla gamopetala a 3 lobi, stami in numero di due, e gineceo formato di un ovario ad una sola loggia, sormontato da uno stilo corto ed uno stimma bifido.

Il frutto è una drupa ovale, nera quando è matura.

Questo albero, comune in tutta la regione mediterranea, era celebre fin dall'antichità, come simbolo della pace, e come produttore dell'olio. Questo è racchiuso esclusivamente nei frutti, da cui viene estratto colla pressione. È un olio leg-

Fig. 83.

germente giallognolo, senza odore, dolce, che vie[illegible] nelle vivande, e alle volte come medicinale.

Gli olii di rifiuto, estratti con altri mezzi, vengono usati nell'industria dei saponi.

Il **Frassino**, che appartiene alla stessa famiglia dell'ulivo, dà la così detta *manna* che si ottiene praticando delle incisioni nel fusto.

FAMIGLIA DELLE OMBRELLIFERE.

Ombrellifere utili. — Il **Prezzemolo** (fig. 84) è una pianta bienne, con radice fusiforme, grossa e carnosa, con fusto alto 35 a 50 cm., solcato e ramoso fin dalla base. Le foglie sono alterne, composte in-

Fig. 84.

feriormente, intere o quasi superiormente; i fiori piccoli giallo-verdastri sono disposti in ombrelle composte, accompagnate da un certo numero di brattee.

Ciascun fiore ha un calice con 5 dentini, una corolla con 5 petali smarginati, un androceo con 5 stami, gineceo con 2 stili. Il frutto, secco, è composto di 2 achenii, dapprima uniti, e che in seguito si disgiungono restando però attaccati alla pianta mediante un prolungamento dell'asse florale.

Tutta la pianta tramanda un odore aromatico, gradevole, ed è usata come condimento in molte vivande.

Il **Sedano** (fig. 85) ha fusto eretto, cavo, solcato, ramoso, alto da 20 a 60 cm. portante delle foglie pennato-divise con segmenti

Fig. 85.

cuneiformi alla base. Ha fiori piccoli, bianchi, disposti in ombrelle composte, quasi sessili. Fa un frutto piccolo, bruno e con coste bianche. Nasce nei luoghi paludosi, ed è coltivato per gli usi culinari. Esso è eccitante.

La **Carota** (fig. 86) ha una radice a fittone e che, quando sia coltivata diventa carnosa gialla, e mangiabile. Il fusto è eretto, striato, peloso, ramoso, alto da 5 a 6 decimetri. Le foglie sono da 2 a 3 volte

[illegible] piuttosto [illegible]

Fig. 86.

corolla con 5 petali cuoriformi, l'androceo con 5 stami e il gineceo con due stili e due carpelli aculeati.

È abbastanza noto il suo uso in cucina.

Ombrellifere dannose. — La Cicuta acquatica [illegible] una radice grossa, carnosa fatta a guisa di rapa e fistolosa internamente (fig. 87, *a* e *b*); un fusto eretto, ramoso, alto circa 1 metro, e privo di peli. Le foglie sono lungamente picciuolate, con picciuolo tubuloso e da due a tre volte pennato-divise, con segmenti lanceolato-lineari, acuti, inciso-seghettati. I fiori bianchi sono disposti in ombrelle composte molto grandi, di cui la terminale è separata dalle laterali. Il frutto globoso è compresso sui lati.

Nasce nei luoghi umidi. È cagione di avvelenamento, principalmente per la radice di sapore dolce, che però come si è detto si distingue facilmente per essere fistolosa.

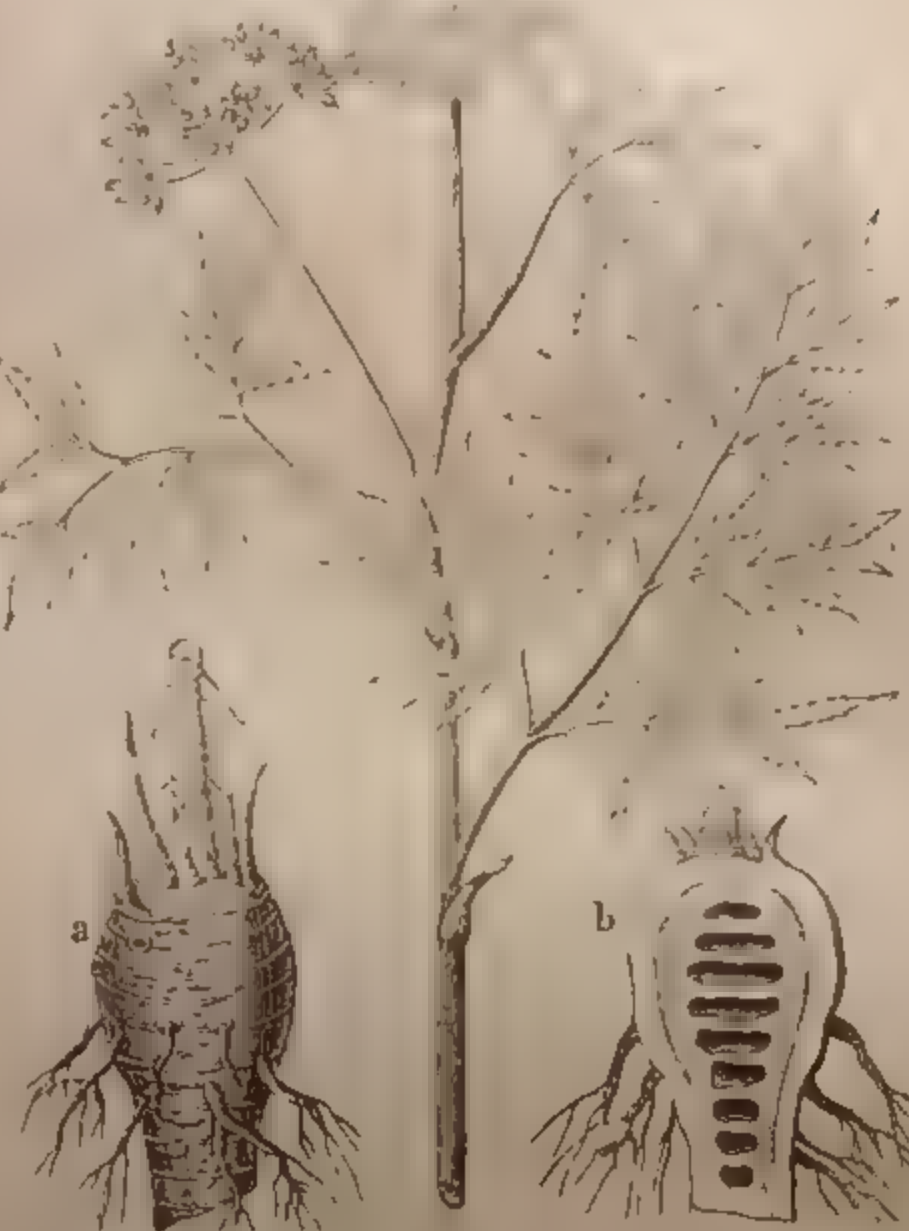



Fig. 87.

FAMIGLIA DELLE AMPELIDEE.

Ampelidee utili. — La **Vite** (fig. 88 e 89) è un arboscello fruticoso, rampicante, con fusto legnoso, contorto, ricoperto da una corteccia che facilmente si sfalda. I rami, detti tralci, sono nodosi, e di color verde quando son giovani. Portano delle foglie isolate, lungamente picciuolate, cuoriformi, palminervie, a 3 o 5 lobi, col margine profondamente dentato, verdi nella pagina superiore e lucenti, bianchiccie e pelose nella pagina inferiore. Di contro alle foglie nascono dei *cirri* o *viticci,* coi quali la pianta si arrampica.

I fiori sono disposti in grappoli composti (fig. 88) che nascono pur essi opposti alle foglie. Ciascun fiore è completo; ha un calice di 5 denti (fig. 89, *b*), una corolla di 5 petali saldati insieme superiormente in una sorta di cappuccio che si distacca d'un sol pezzo (fig. 89, *c*); un androceo di 5 stami, ed un gineceo unico con uno stilo ed uno stimma.

I frutti sono delle bacche globose molto succose che contengono da 2 a 4 semi (fig. 89, *d*).

La Vite cresce spontanea nell' Europa meridionale e nell' Asia occidentale e fu poi trasportata e coltivata ovunque il clima lo permetta.

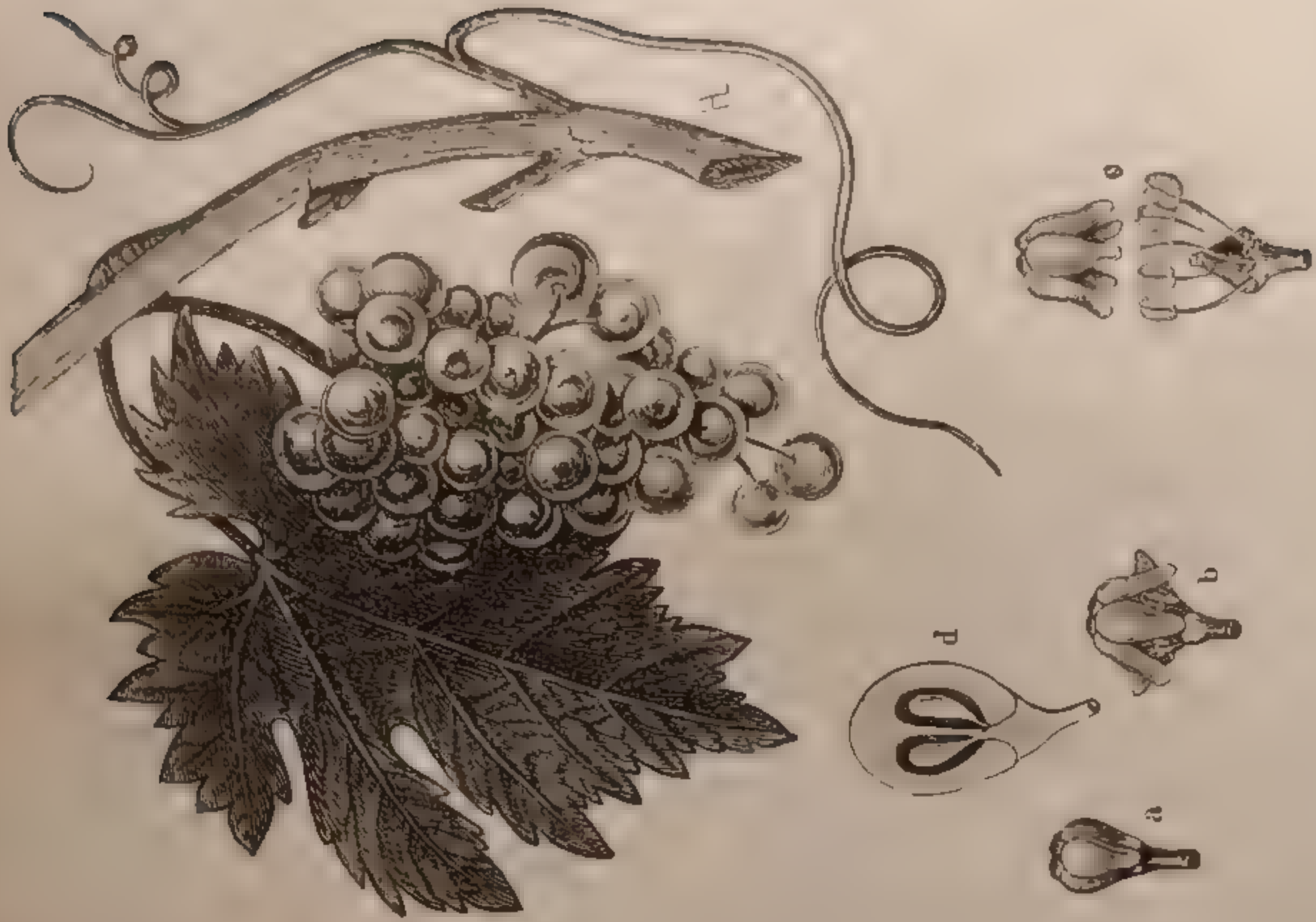



Fig 81

Fig 80.

Fig. 81.

Fig. 80.

Il prodotto principale della Vite è il *vino*, già conosciuto fin dai tempi più antichi.

Moltissime sono le malattie cui va soggetta questa pianta prodotta da organismi ora vegetali quali la Crittogama, la Peronospora, ora animali, come la Fillossera.

FAMIGLIA DELLE AURANZIACEE.

Auranziacee utili. — Il **Limone** (fig. 90), originario dell'Oriente ed ora coltivato nel mezzodì dell'Europa è un albero sempre verde, ramoso, spinoso, ricoperto da una corteccia liscia e di color bigio con foglie coriacee, sparse, ovate, leggermente seghettate, punteggiate di punti chiari se guardate per trasparenza, di color verde scuro superiormente, più chiaro nella pagina inferiore.

I fiori, o solitari o riuniti in piccoli gruppi nell' ascella delle foglie, sono ermafroditi, completi, con calice quinquelobato, corolla di 5 a 8 petali bianchi internamente e rossicci all'esterno, stami numerosi, riuniti per i filamenti in varii fasci; gineceo con stilo piuttosto grosso e stimma rotondeggiante.

Fig. 90.

Fig. 91.

Il frutto ovoide, di color giallo-citrino è un esperidio. I suoi usi sono abbastanza noti, come pure quelli dell' **Arancio** (fig. 91), molto simile al Limone, e il cui frutto è quasi sferico e identico come costituzione a quello del Limone (vedi fig. 52).

FAMIGLIA DELLE LINACEE.

Linacee utili. — Il **Lino** (fig. 92) è una pianta annua, con radice affusata, con fusto eretto, alto circa 50 cm. ramoso superiormente, guernito di foglie sparse, sessili, lanceolate, intere. I fiori azzurri sono com-

Fig. 92.

pleti; hanno un calice di 5 sepali lanceolati; una corolla di 5 petali smarginati, caduchi; stami in un numero di 5, gineceo con ovario diviso in 5 caselle e sormontato da 5 stili.

Il frutto è una capsula rotonda.

Il Lino viene coltivato in gran quantità da noi, nonchè in altre contrade dell'Europa, sia per le sue fibre tessili, sia per i suoi semi oleosi, da cui si ricava l'*olio di lino,* usato come commestibile quando è fresco, e nella pittura, nelle vernici ecc.

Le fibre tessili vengono estratte dopo la macerazione e la maciullazione dei fusti.

FAMIGLIA DELLE CHENOPODIACEE.

Chenopodiacee utili. La **Barbabietola** (fig. 93) ha una radice che piuttosto esile allo stato selvatico, diventa grossa, carnosa e foggiata a rapa, in seguito a coltura. Il fusto, alto circa 1 metro e mezzo, è eretto, privo di peli, munito inferiormente di foglie grandi,

Fig. 93.

ovali, leggermente cuoriformi alla base, ottuse: più in alto le foglie diventano di forma romboidale e sono acute. I fiori, poco appariscenti, hanno un perigonio urceolato, diviso in 5 parti, gli stami in numero di 5 sono disposti in glomeruli formanti tutti assieme delle lunghe spighe.

È coltivata ovunque, sia come alimento dell'uomo, sia per estrarne lo zucchero.

Alla stessa famiglia appartiene lo **Spinacio**, pure estesamente coltivato come ortaggio.

FAMIGLIA DELLE POLIGONACEE.

Poligonacee utili. — Il **Grano saraceno** (fig. 94) ha un fusto eretto, striato, alto da 60 a 70 cm.; le foglie cuoriformi, saettate, acuminate, fiori con 5 tepali quasi uguali, bianchi, distribuiti in racemi; i frutti sono achenii trigoni, lisci.

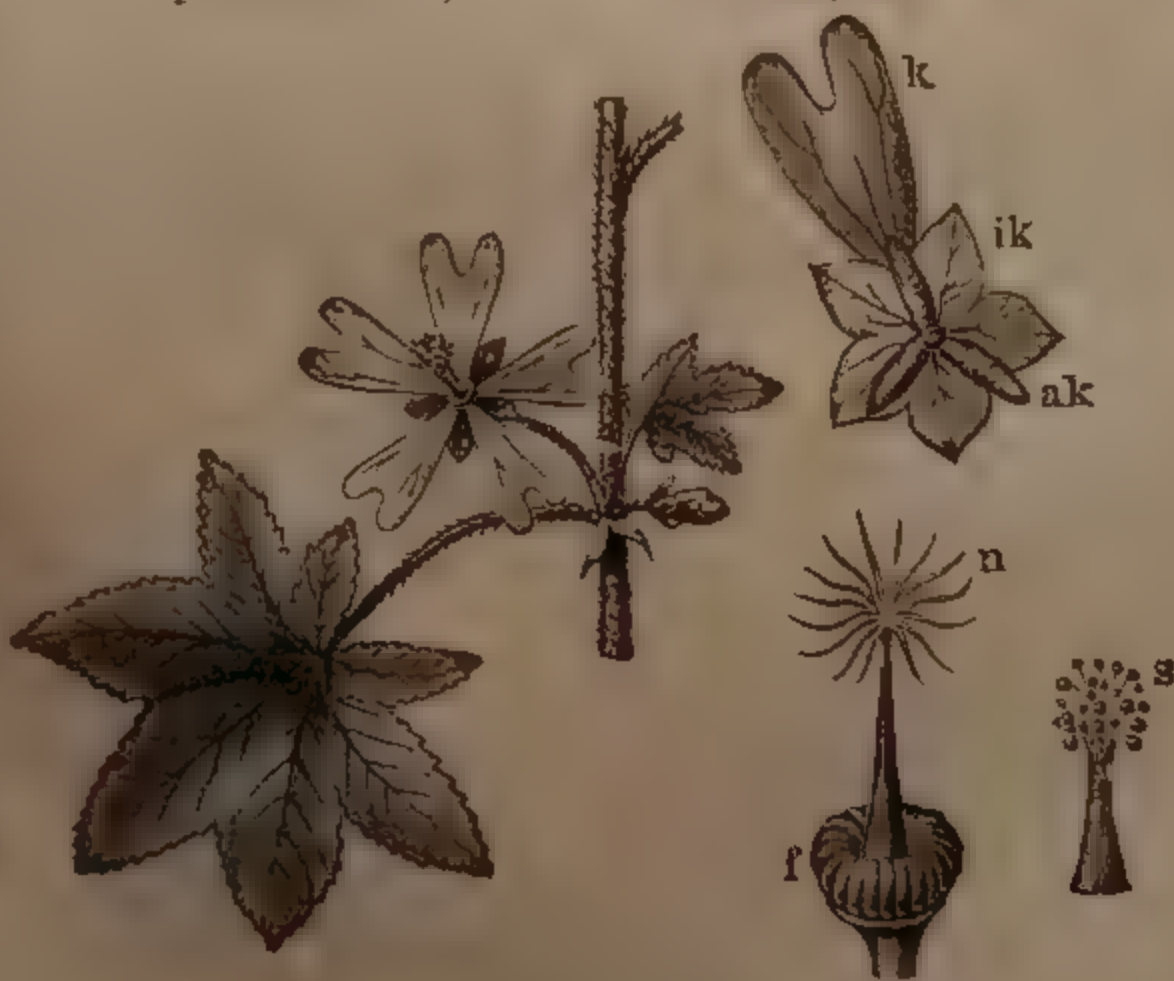
Fig. 94.

È originario dell'oriente ed è coltivato principalmente in Piemonte perchè fornisce una farina nutriente. Inoltre serve come foraggio.

FAMIGLIA DELLE MALVACEE.

Malvacee utili. — La **Malva** (fig. 95) è una pianta annua o bienne con radice divisa, fusto sdraiato, peloso, ramificato, lungo da 50 a 70 cm. Le foglie picciuolate, palminervie e pressochè rotonde (vedi fig. 18 e fig. 95) presentano 3 o 5 lobi o denti e sono denterellate nel margine. I fiori, nell'ascella delle foglie in gruppi di 2 a 4, presentano, oltre il calice, un calicetto formato da 3 brattee; segue poi un calice gamosepalo con 5 lobi, una corolla di 5 petali grandi, rosei, venati di rosso, smarginati (fig. 95, *ak*, *ik*, *k*); un androceo di molti stami tutti aderenti fra loro per mezzo dei filamenti e formanti una specie di tubo, attraverso il quale passa il pistillo (fig. 94, *s*). Il gineceo ha un ovario di 10 caselle, uno stilo e molti stimmi filamentosi (fig. 95, *f*, *n*).

Fig. 95.

Il frutto ha forma discoide ed è formato da 10 cocchi contenenti un seme ciascuno, che si separano all'epoca della maturazione.

Questa pianta si trova in abbondanza lungo le strade, nei luoghi incolti, sul margine dei ruscelli: fiorisce da maggio a ottobre. I fiori e le foglie vengono utilizzati per farne delle tisane rinfrescanti.

Alla stessa famiglia della Malva appartiene il **Cotone** (fig. 96), che è un arboscello fruticoso, alto da un metro ad un metro e mezzo, con foglie picciuolate, con lamina divisa in 3 o 5 lobi senza intaccature nel margine. I fiori solitari nascono nell'ascella delle foglie e sono fatti sullo stesso tipo di quelli della Malva, il loro colore è giallo o appena rossastro.

Fig. 96.

Il frutto è una capsula tri o quadrivalve che contiene molti semi avviluppati in una lunga e soffice peluria, molto fine, giallognola o bianca, che forma appunto il così detto *Cotone*.

Il Cotone originario dell'Asia, e secondo altri dell'Alto Egitto, è coltivato ora in molte regioni, soprattutto dell'America e dell'Africa settentrionali. Da noi se ne coltiva qualche po' nell'Italia meridionale e nella Sicilia. La raccolta si fa verso la fine di settembre. Tutti conoscono l'uso di questo prodotto vegetale, esso serve per farne stoffe e tessuti di vario genere, sia da solo, sia misto con lana, canape e seta; dà ancora la bambagia, l'ovatta, il cotone in fiocchi per uso medico e via discorrendo. Col cotone nitrificato si prepara il collodio ed il cotone fulminante.

Dai semi infine si estrae un olio detto *olio di cotone*.

FAMIGLIA DELLE ROSACEE.

Rosacee utili. — Il **Pero** (fig. 97) è un bell'albero che cresce naturalmente nelle regioni temperate dell'antico continente, alle volte raggiunge l'altezza di 10 a 12 metri. Il suo tronco, soprattutto se vecchio, è ricoperto da una scorza rugosa e tutta screpolata, i giovani rami invece da una scorza liscia di color verde-bruno. Le foglie sono ovali, un po' coriacee, lucenti, verdi al di sopra, più chiare ed un po' cotonose al disotto, lungamente picciuolate, col margine seghettato e coll'apice acuto. I fiori, di color bianco, son riuniti in piccoli mazzetti lungo i rami e compaiono simultaneamente colle foglie.

Sono portati ciascuno da un picciuolo slargato in alto all'estremità superiore, sul quale stanno un calice di 5 sepali, una corolla di 5 petali, un androceo di numerosi stami ed un gineceo con pistilli liberi. Più tardi, man mano che il frutto matura, la parte slargata del picciuolo si ingrossa, si fa carnosa e cresce per racchiudere i 5 pistilli, costituendo la così detta *pera*, nella quale per conseguenza la parte

Fig. 97.

carnosa è dovuta in massima parte all'accrescimento del ricettacolo, che così chiamasi la parte slargata del picciuolo.

Tale è il Pero coltivato, quando è selvatico è assai meno grande e per di più è spinoso.

Si conoscono circa 600 varietà di Peri, dai quali si ottengono diverse specie di frutti, destinati sia come frutti da tavola, sia per estrarne diversi vini e liquori.

Il legno del Pero, di grana molto fine, serrata e dura è molto ricercato nell'ebanisteria e nella scultura.

Affine al Pero è il **Melo** (fig. 98), da cui pure si ricavano gli stessi vantaggi che dal suo compagno ed affine. Il frutto invece di essere *piriforme* è quasi sferico ed è fatto esattamente, quanto a costituzione interna, come quello del Pero.

Il **Pesco** (fig. 99) è un alberetto che può raggiungere al massimo i 4 o 5 m., con foglie sparse, strette, allungate, acute, seghettate, di un bel verde in estate e spesso di un rosso vivo alla fine dell'autunno. I fiori, quasi sessili e di un bel color rosso, compaiono prima delle foglie e quanto a numero di parti sono fatti come

Fig. 98.

Fig. 99.

Fig. 100.

Fig. 101.

quelli della rosa, salvo che il gineceo ha un solo ovario, uno stilo ed uno stimma.

Il frutto è una grossa drupa quasi rotonda, solcata da una parte, con endocarpo legnoso e tutto rugoso, che racchiude un solo seme.

Quest'albero originario della Persia era già conosciuto e coltivato dagli antichi. Se ne hanno molte varietà.

Il **Ciliegio** (fig. 101) viene assai più alto del Pesco potendo facilmente raggiungere i 10 metri ed anche sorpassarli. Il fusto ed i rami sono ricoperti da una scorza liscia, macchiata di bianco.

Le foglie sono picciuolate, ovali, lanceolate, finamente seghettate sul margine; i fiori bianchi e lungamente picciuolati son disposti in piccoli fasci di 2 a 4, e sono da riferirsi al tipo di quelli del Pesco. Il frutto è pure una drupa col mesocarpo succulento.

Il Ciliegio è indigeno dell'Europa, e cresce spontaneo nell'Europa meridionale e nell'Asia Minore. Oltre ai frutti squisiti, quando è coltivato, il Ciliegio dà ancora un buonissimo legno, usato in ebanisteria. Dai frutti si ricavano diversi liquori, fra cui il *ratafià* ed il *kirsch*.

Alla famiglia delle Rosacee appartengono molte altre piante utili, quali l'**Albicocco**, il **Susino**, la **Fragola**, il **Lampone**, il **Nespolo** ecc.

Rosacee dannose. — Il **Lauroceraso** (fig. 100) è un arboscello sempreverde con fusto nerastro, munito di foglie obovate, bislunghe, robuste, lucenti, leggermente denterellate sul margine, con fiori bianchi, odorosi, riuniti in grappoli ascellari. I frutti sono delle drupe ovoidi, di color nero quando sono maturi, e colla polpa violetta. Il nocciolo e la mandorla sono molto amari. È una pianta molto comune, coltivata per ornamento nei giardini e nei viali. Le foglie, che hanno odore di mandorla amara, sono velenose perchè contengono l'acido *cianidrico* o *prussico* che è uno dei più potenti veleni. Ciò si dica anche dei frutti. Le emanazioni di questo alberetto, se si sta troppo a lungo alla sua ombra, producono emicrania, nausee e vertigini.

FAMIGLIA DELLE LEGUMINOSE.

Leguminose utili. — Il **Fagiuolo** è una pianta erbacea, annua, con fusto volubile, con foglie pennate, trifogliate, con fiori bianchi o rossicci disposti in grappoli nell'ascella delle foglie.

I fiori sono completi, picciuolati, con calice irregolare, labiato, gamosepalo, con 5 denti; con la corolla papilionacea. L'androceo è composto da 10 stami, di cui 9 uniti assieme in un fascetto ed uno libero.

Il gineceo è costituito da un ovario, uno stilo avvolto a spirale, ed un piccolo stimma. Il frutto è un legume che racchiude alquanti semi grossi, di colore variabile.

Comune dovunque, ma coltivato. Non si conosce la pianta selvatica.

Il **Pisello** (fig. 102) è pur essa una pianta erbacea, a caule rampicante, ma per mezzo di viticci. Le foglie sono pennato-composte, e terminano con dei *cirri* o *viticci* dei quali appunto si serve per sostenersi ed innalzarsi. Alla base delle vere foglie ci sono due grandi stipole, cuoriformi e grossolanamente dentate sul margine.

Fig. 102.

I fiori grandi e bianchi si trovano nell'ascella delle foglie in numero di 1 o 2. Hanno, come quelli del fagiuolo un calice gamosepalo con 5 denti (fig. 102, *k*), una corolla dialipetala, irregolare, papilionacea, un androceo di 10 stami divisi in due fascetti composti uno di 9 stami e l'altro di uno (fig. 102, *st*), ed un gineceo eguale a quello del fagiuolo.

Il frutto è pur esso un legume contenente diversi semi quasi sferici.

È una pianta probabilmente indigena dell'Oriente, ma trasportata e coltivata in Europa fin da tempo antichissimo.

Sono noti gli usi dei suoi semi, e qualche volta di tutto il frutto

grandi, bianchi o leggermente turchini colle ali ma... Essi sono raccolti in racemi quasi sessili in numero da 2 a 5 nell'ascella delle foglie superiori. Il legume, assai lungo, contiene grossi semi ovali, compressi e brunastri.

La Fava, originaria della Persia, è coltivata su vasta scala, sia per i legumi, sia per foraggio.

Fig. 104

Il **Cece** (fig. 105) è una pianticella a fusto ricoperto di peli ghiandolosi, alto da 2 a 4 decimetri, con foglie pennato-composte a foglioline in numero impari, bislunghe e col margine seghettato. Vi sono anche delle stipole ovali e dentate. I fiori sono solitari, di colore porporino e nascono nell'ascella delle foglie. Il legume, piuttosto rigonfio ha una forma ovoide.

Coltivato ovunque per il legume.

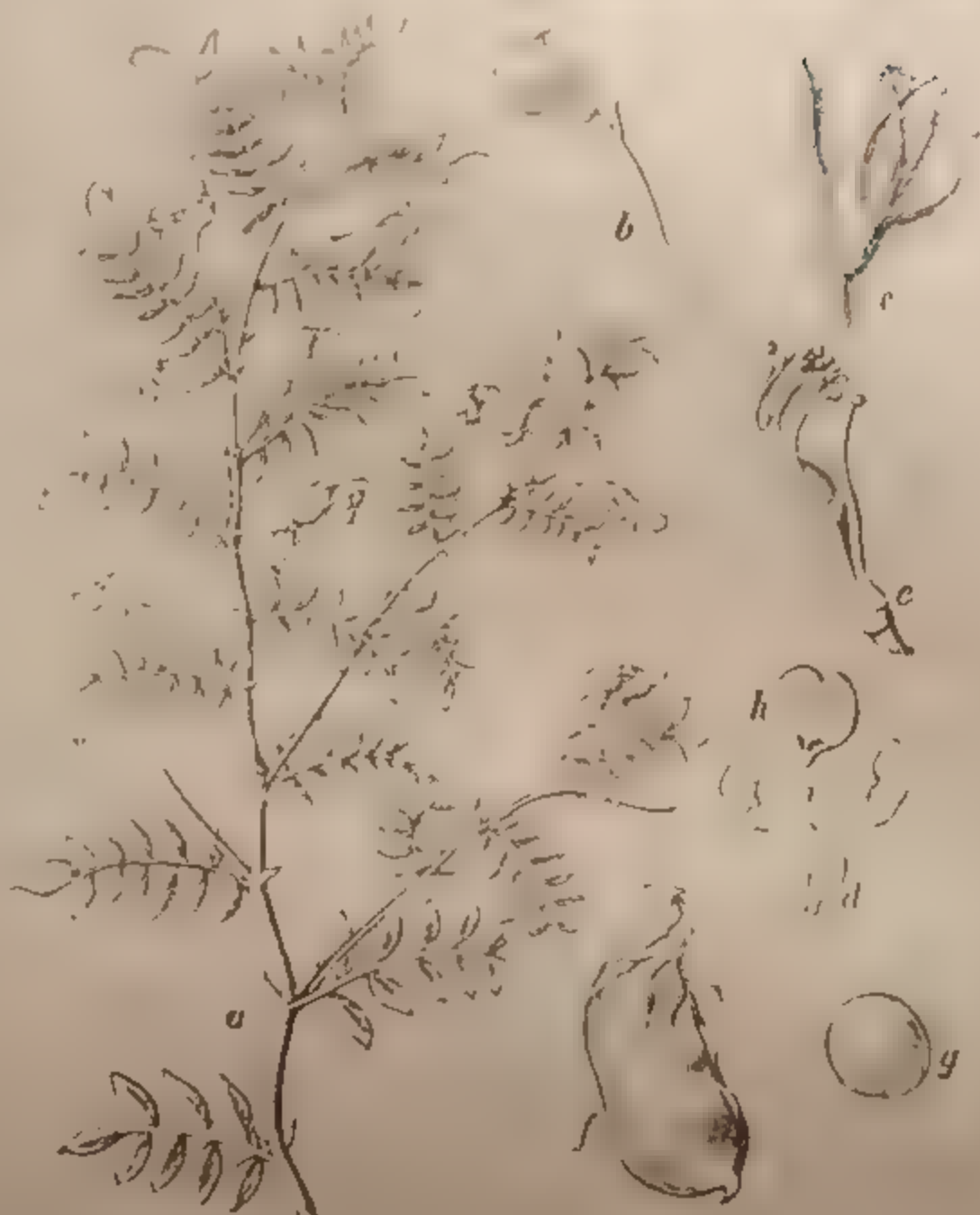



Fig. 105.

Appartengono alla medesima famiglia, il **Trifoglio**, l'**Erba medica**, il **Lupino**, coltivati come foraggio, la **Carruba**, la **Robinia** ecc.

FAMIGLIA DELLE MIRTACEE.

Mirtacee utili. — Il **Melograno** (fig. 106) è un alberetto di altezza variabile da 2 a 4 metri, molto ramoso, con foglie lanceolate, per lo più opposte, con margine leggermente denterellato. I fiori sono piuttosto grandi, di un bel color rosso vivo, con calice quasi carnoso, rosso, petali ovati e rossi pur essi in numero da 5 a 7, stami numerosi, ovario infero.

Fig. 106.

Il frutto è una specie di bacca, grossa come il pugno, con scorza coriacea, di color giallo rossastro divisa internamente in 7 a 9 logge che contengono numerosi semi rossi, brillanti, succulenti ed acidini.

È coltivato sia come pianta di ornamento per i suoi fiori, sia per i frutti che si mangiano e da cui si ricava un buon sciroppo.

FAMIGLIA DELLE CUCURBITACEE.

Cucurbitacee utili. — Il **Melone** o *Popone* (fig. 107) è una pianta annua, erbacea, rampicante per mezzo di viticci, con fusto angoloso, lacunoso, lungo parecchi metri, con peli ruvidi e lunghi.

Le foglie sono grandi, palminervie, alterne, lungamente picciuolate, colla lamina rugosa, pelosa, arrotondata, cuoriforme alla base,

col margine dentellato e quinquelobato. Di [illegible] foglie evvi un viticcio, di cui la pianta si serve come di [illegible] per sostenersi ed arrampicarsi.

Sulla pianta e nell'ascella delle foglie vi sono due sorta di fiori, gli uni maschili e visibilmente picciuolati, sono i più piccoli e non si trovano che nelle parti superiori della pianta, gli altri femminei (fig. 107, 2) sono pressochè sessili e più grandi.

Fig. 107.

I primi hanno un calice gamosepalo con 5 denti, una corolla campanulata con 5 lobi lanceolato-ovati, un androceo di 5 stami, saldati fra loro in modo da fare una specie di colonna.

I fiori femminei invece, la cui corolla è più grande, mancano degli stami e nel mezzo si ha un gineceo composto di un ovario, uno stilo grosso e corto e un certo numero di stimmi lobati e rugosi.

Il frutto che prende il nome particolare di *Peponio* è una sorta di bacca composta, contenente molti semi ovali e schiacciati, immersi in una polpa molle ed acquosa.

FAMIGLIA DELLE PAPAVERACEE.

Il **Papavero rosso** o *Rosolaccio* (fig. 108) è una pianta comunissima fra noi nei prati e nei campi, dove si fa scorgere a distanza per

il bel color rosso dei suoi fiori. Ha un fusto eretto, ramoso, coperto di peli rigidi e setolosi, il quale contiene un succo bianco *latice* che sgorga quando venga tagliato o semplicemente inciso. Su di esso stanno delle foglie sparse, pure pelose, pennato-partite, con lobi lan-

Fig. 108.

ceolati, seghettati. Delle foglie le inferiori sono picciuolate, le superiori sessili.

I fiori grandi e scarlatti sono solitari, lungamente picciuolati, ed hanno: un calice di 2 sepali (fig. 108, *a*), che cadono quando il fiore sboccia: una corolla di 4 petali, arrotondati, rossi, con una macchia nera alla base; stami numerosissimi colle antere nerastre; un ovario con stimmi in numero di 10 e disposti a raggi.

Il frutto è una capsula divisa in molte caselle, che si apre per fori.

Analogo al rosolaccio è il **Papavero sonnifero** [illegible] il cui latice disseccato forma l'*oppio*, narcotico nella [illegible] medicina.

Fig. 109.

Dai semi del papavero si estrae un olio che serve a molti usi, fra gli altri anche per sofisticare l'olio d'ulivo.

FAMIGLIA DELLE CROCIFERE.

Crocifere utili. — Il **Cavolo** (fig. 110) è una pianta che mercè la coltivazione ha subito profonde modificazioni che hanno avuto lo scopo di

renderne mangiabili tutte le parti. Allo stato [illegible] si trova nelle rupi della Liguria, nelle Alpi Apuane ecc. [illegible] alta circa 1 metro, con radice fusiforme, foglie inferiori [illegible] e quasi roncinate, foglie superiori bislunghe e lanceolate. I fiori molto grandi, di color giallo pallido sono disposti in una sorta di grappolo ed hanno un calice ed una corolla di quattro pezzi, un androceo con 6 stami di cui 4 più lunghi, un gineceo di 2 carpelli saldati ed ovario biloculare. Il frutto è una siliqua cilindrica, allungata, eretta sul peduncolo, lunga da 6-8 cm.

Le varietà principali coltivate sono: la Verza di cui si mangiano le foglie; il Cavolo cappuccio (fig. 110) che serve al medesimo uso; il Broccolo ed il Cavolfiore di cui si mangiano i fiori ancora in boccio; il Cavolo nero di Toscana; il Cavolo rapa di cui si mangia l'ingrossamento carnoso che si forma alla base della pianta, ecc. ecc.

Fig. 110.

Fig. 111.

La **Rapa** (fig. 111) è molto simile al Cavolo, se ne distingue principalmente per la minor grandezza dei fiori che sono di un giallo-dorato e per l'ingrossamento della radice. Le sue foglie servono di ortaggio (Broccoli di rapa) così pure la sua grossa radice carnosa il cui uso è ben conosciuto. Anche della Rapa si hanno molte varietà di cui le più grosse sono coltivate in Piemonte (Ormea).

FAMIGLIA DELLE RANUNCULACEE.

Ranunculacee dannose. — L'**Elleboro nero** (fig. 112), detto anche Erbanocca o Fava di Lupo, ha un rizoma corto, nerastro, ricoperto di molte radici. Le foglie sono lungamente picciuolate, coriacee,

palmate a segmenti bislunghi, seghettati. I fusti sono alti [illegible] di centimetri e portano uno o pochi fiori con 5 sepali [illegible], cinque petali imbutiformi, numerosi stami e parecchi pistilli che poi si trasformano in follicoli. Tutta la pianta è velenosa, le radici sono adoperate in medicina come drastico.

Fig. 112.

L'**Aconito** (fig. 113), è una delle piante più velenose, ha una radice con 2 a 3 tubercoli fusiformi, un fusto eretto, leggermente angoloso, alto circa 70 cm. con foglie palmato-divise, e molto laciniate, il quale porta all'estremità superiore un grappolo di fiori violetti. Dei cinque sepali il superiore è più grande ed è fatto ad elmo emisferico, sotto cui sono due nettari di forma speciale (fig. 113, *d*). Gli stami sono numerosi, ed i pistilli in numero di 3 dànno poi luogo a 3 follicoli.

Fig. 113.

L'Aconito è, come si disse, una pianta velenosa, fortemente narcotica, acre, ed è adoperata in medicina in parecchie malattie.

FAMIGLIA DELLE URTICACEE.

Urticacee utili. — Il **Fico** è un albero di dimensioni variabili a seconda dei luoghi, con tronco liscio, rami numerosi e contorti, ripieni

di latice, foglie grandi, coriacee, ruvide al tatto, cuoriformi alla base, alle volte intere, lobate con 3, 5 ed anche 7 lobi, [illegible]

I fiori molto piccoli e numerosi sono raccolti entro [illegible] cavità comune (fig. 114, *a*) la quale esternamente ha [illegible] pera, e che è prodotta dal ricettacolo, divenuto carnoso e che si è introflesso. Come si vede dalla figura, i fiori non sono perfettamente chiusi, poichè il ricettacolo lascia in alto un piccolo foro ostruito da piccole squame.

Fig. 114.

Fig. 115.

I fiori sono unisessuali: i maschi in piccolo numero, sono situati presso l'apertura e constano di un perigonio con 3 a 5 tepali e di un androceo con 3-5 stami (fig. 114, *b*); i fiori femminei hanno un perigonio di 5 tepali, un ovario, uno stilo ed uno stimma bifido (fig. 114, *c*).

Tutto questo insieme di fiori e di ricettacolo diventa molle e dolce colla maturazione, ed è ciò che comunemente prende in nome di *frutto del fico;* i veri frutti, piccolissimi, sono invece dentro, e sono quei piccoli achenii, che il volgo scambia per i semi, che sono immersi negli avanzi dei fiori (fig. 114, *e, f* e 115).

Il fico è un albero indigeno dell'Europa meridionale; si trova pure nell'Asia occidentale e nell'Africa settentrionale.

I fichi si mangiano tanto freschi che disseccati, nel qual ultimo caso sono generalmente cosparsi da una polvere bianca che è una specie di zucchero che si forma colla fermentazione.

La **Canapo** viene alta fino a 2 metri, ha un fusto eretto, semplice o appena ramoso in alto, con foglie opposte in basso, alterne o

sparse superiormente, lungamente picciolate, p[illegible]

5-9 foglioline, lanceolate, acute, ruvide, e seghettate sul margine. I fiori unisessuali sono disposti su due piante diverse, perciò la Canape è una pianta *dioica*. I fiori staminiferi si trovano riuniti in una pannocchia terminale (fig. 116), e constano di un perigonio di 5 tepali e di 5 stami; i fiori pistilliferi invece sono riuniti in piccoli gruppi ascellari, fogliosi e sono formati da un perigonio tubulare che avvolge un ovario sormontato da uno stilo e 2 stimmi (fig. 117). Abbiamo quindi una pianta maschile ed una pianta femminea; il volgo però scambia l' una per

Fig. 116.

Fig. 117.

l'altra, chiamando maschili le piante coi pistilli, forse perchè sono più alte delle piante staminifere.

La Canape è originaria della Persia, ma è ora naturalizzata in tutte le regioni dell' Europa. La principale utilità di questo vegetale è nel suo impiego come pianta tessile. Le fibre tessili che si trovano immediatamente sotto l'epidermide, vengono distaccate colla macerazione e poi con diversi metodi separate dal legno e dagli altri tessuti della pianta.

Tutta la pianta tramanda un odore sgradevole, e qualora per lungo tempo si rimanga soggetti alle sue emanazioni, si risentono dei violenti mali di capo e delle vertigini.

Il **Gelso** (fig. 118) è un bell'albero con foglie ora ovali, intiere, a margine seghettato, ora con 3-5 lobi [illegible]i, liscie, sottili; i fiori di due sorta sulla medesima pianta sono disposti in amenti o gattini. I fiori maschili hanno un calice a 4 divisioni concave e profonde a 4 stami; i femminei hanno un ovario con due stili. In seguito alla maturazione gli amenti femminili si trasformano nelle così dette *more* (fig. 119), che son frutti composti (da non confondersi colle more del Rovo) di piccole drupe.

Fig. 118.

Il Gelso è originario dell'Asia dove era adoperato per l'industria del filugello fino dall'anno 2698 avanti Cristo. In Europa fu introdotto pare nel VI secolo sotto Giustiniano.

Fig. 119.

FAMIGLIA DELLE IUGLANDEE.

Iuglandee utili. — Il **Noce** (fig. 120) è un grande e bell'albero originario delle regioni intorno al Mar Caspio. Ha un tronco legnoso, robusto, alto da 5 a 10 metri, coperto da una scorza grigia, e molto ramoso. Le foglie assai grandi, sono impari-pennate, con 5 a 9 foglioline, ovali, ed acute. I fiori unisessuali son disposti, i maschi in infiorescenze a coda di gatto, i femminei da 2 a 4 insieme in cima ai rami. I primi (fig. 121, A) hanno un perigonio a 5

Fig. 120. Fig. 121.

o 6 divisioni, membranose, disuguali, concave, un androceo con numerosi stami; i secondi (fig. 121, B e C) hanno un calice con 4 lobi, una

corolla a 4 petali, un ovario diviso in 2 [illegible] bifido.

I frutti di quest'albero sono delle drupe

Il legno di quest'albero è molto pregiato; [illegible] e se ne estrae l'olio.

FAMIGLIA DELLE BETULACEE.

Betulacee utili. — La **Quercia** (fig. 122) è un grosso albero che raggiunge l'altezza di 20 metri, molto ramoso, con foglie sparse, a lamina bislunga, sinuata-lobata, coi lobi a disposizione pennata, picciuolata. I fiori sono disposti in due sorta di modi; gli staminiferi in spighe lunghe e rade, i pistilliferi in gruppetti di 2 fino a 4 nell'ascella delle foglie superiori.

I frutti, quasi sessili, sono riuniti anch'essi in numero di 3 o 4 sopra il peduncolo che si è frattanto alquanto allungato. Essi sono *ghiande* (vedi fig. 46).

È un albero che costituisce grandi boschi specialmente nelle pianure o sulle alture poco elevate. Rinomato è il suo legno duro e resistente. I frutti vengono dati per cibo ai maiali, o, torrefatti, sono usati come un succedaneo al caffè. La scorza serve per concia delle pelli essendo ricca di tannino.

Fig. 122.

Il **Castagno** (fig. 123) è un bello e grande albero, che può raggiungere un'altezza di 20 e più metri, ed una grossezza qualche volta straordinaria; con fusto ricoperto da una corteccia che non si screpola che in età molto avanzata, con rami estremamente numerosi e formanti una chioma maestosa. Le foglie abbastanza grandi e d'un bel verde sono semplici, picciuolate, ovate lanceolate, acute col margine elegantemente dentato (vedi anche fig. 17). I fiori di due sorta sono disposti sulla stessa spiga, gli staminiferi in alto, i pistilliferi, in basso; i primi constano di un perigonio con 5 lobi, e un androceo di 12 stami; i secondi sono alla lor volta disposti in numero di 2 a 5 in un involucro verde, il quale poi cresce e dà origine al riccio della castagna.

I frutti (le castagne) sono da considerarsi come achenii, e constano di un pericarpo molte sottile e coriaceo (buccia delle castagne) e di un grosso seme che è la parte mangiabile.

È estesissima in Italia e altrove la coltivazione del Castagno per

i suoi frutti saporiti e ricchi di [illegible] formano la base principale del nutrimento [illegible]

Fig. 123.

sia per ardere, sia per costruzioni. Ha soprattutto il vantaggio che si conserva assai bene sott'acqua, e vi acquista una grande durezza.

GIMNOSPERME

CLASSE DELLE CONIFERE.

Conifere utili. — Il **Pino** (fig. 124) viene alto circa 20 metri: con foglie sempre verdi, lineari, aghiformi, riunite in fascetti di 2 a 5 secondo le specie. I fiori di due sorta sono riuniti, i maschili in spighe

alla sommità dei rami, i femmin[illegible]
a rametti uncinati.

I fiori staminiferi sono semplicissimi, ma[illegible]
stami in numero di 2 sono portati da una brattea, [illegible]
nella sua faccia inferiore. I femminei mancano pur [illegible]
corolla, e gli ovuli pure in numero di due sono portat[illegible]
inferiore di una squama.

Fig. 124. Fig. 125.

Le squame, che portano gli ovuli, più tardi diventano legnose, si ingrossano, e nel loro assieme dànno origine a quel frutto speciale che prende il nome di *pina* o *strobilo* (fig. 125). Gli ovuli diventano poi i semi che prendono il nome speciale di *pinoli*.

Il Pino raffigurato nella fig. 124 è il Pino australe degli Stati Uniti, la pigna invece della fig. 125 è quella del nostro Pino sil-

vestre che cresce sulle Alpi e sugli Appennini, [illegible] nell'Europa e nell'Asia settentrionali.

Dalle diverse specie di Pino [illegible] la pece greca, la pece nera, il catrame ed altri [illegible].

L'**Abete** (fig. 126) che raggiunge spesso l'altezza di oltre 50 metri, ha un tronco diritto, rivestito di corteccia biancastra e liscia, ed ha i rami disposti in modo da formare una vera piramide. Le sue foglie

Fig. 126.

lineari ed ottuse sono distiche (disposte in due serie); i fiori pure di due sorta, come nel pino, sono disposti: gli staminiferi in spighe cilindriche sui lati dei rami; i pistilliferi in altre spighe solitarie, oblunghe, ottuse, in cima ad alcuni rami. I fiori delle due qualità rassomigliano a quelli del pino, e come in questo, le squame portanti i

semi si fanno legnose. I semi sono alati. Qu[illegible] sui nostri monti a considerevole altezza, fornisce [illegible] di resina analoga a quella dei Pini.

Il **Cipresso** (fig. 127) ha pur esso come l'abete un tro[illegible] vato e diritto, e rami disposti in modo ora da dare origine [illegible] chioma in forma di fuso, ora invece piramidata come nell'abete. Il suo fogliame è composto di piccolissime foglie squamiformi imbricate le une sulle altre e che coprono interamente i rami più giovani.

I fiori anche qui di due sorta sono portati sulla stessa pianta; ma su rami diversi. Gli staminiferi hanno forma di squame, portante ciascuna quattro sacchetti di polline; i fiori pistilliferi adunati in infiorescenze in numero di 10-14 hanno pure forma di squame portanti ognuna nel suo interno numerosi ovuli.

Anche qui le squame pistillifere diventano legnose colla maturazione e formano, agglomerandosi, un frutto composto, della grossezza di una noce, che si apre poi per l'allontanamento delle squame e lascia così in libertà i semi.

Il Cipresso è originario dell'Oriente, ed è comune nelle isole greche. Da noi viene coltivato come pianta ornamentale soprattutto nei cimiteri. Il suo legno è di qualità eccellente, odoroso, fino, molto duro, incorruttibile.

Fig. 127.

Fig. 128.

Conifere dannose. — Il **Tasso** (fig. 128) è un albero sempre verde che può raggiungere un'altezza da 10 a 15 metri ed una circonferenza di 5 a 6 metri. Le sue foglie lineari sono disposte in due serie opposte, come le barbe di una penna. I fiori sono di due sorta e sopra piante distinte, i maschili in piccole spighe, i femminili isolati. A questi succede un frutto che ha l'apparenza di una bacca scarlatta della grossezza di un pisello. Le foglie del Tasso sono velenose principalmente per i cavalli.

Quest'albero trovasi nei boschi montuosi e spesso è anche coltivato nei giardini.

PROTALLOGAME

FAMIGLIA DELLE FELCI.

Felci utili. — La **Felce maschia** (fig. 129), pianta comunissima nei luoghi freschi e montuosi, ha un rizoma lungo e serpeggiante, coperto di squame brune, terminato da un fascio di fusti verdi, i quali portano inserite, pressochè ad angolo retto e a disposizione pennata, un gran numero di ramificazioni, le quali portano a loro volta delle espansioni laminari, in forma di lobi denterellati sul margine, e pure disposti a penna.

L'insieme di tutto questo chiamasi *fronda*.

Sulla pagina inferiore delle piccole lobature si scorgono delle piccole protuberanze reniformi, che si chiamano *sori*, i quali a loro volta sono formati da molti altri corpicciuoli più piccoli, in forma di sacchetti peduncolati detti *sporangi*, racchiudenti un grandissimo numero di granellini microscopici chiamati *spore*.

La Felce maschia contiene un olio etereo efficacissimo contro la Tenia o verme solitario, per cui il suo rizoma viene raccolto e adoperato nelle farmacie.

GIMNOGAME

FAMIGLIA DELLE ALGHE.

Alghe utili. — La **Corallina di Corsica** è un'alga che si presenta sotto forma di cespuglietti alti 4 o 6 cm. Ha un corpo ramificato dicotomicamente, cilindrico di colore giallastro, quasi corneo.

È comune nel Mediterraneo soprattutto nelle isole di Corsica e Sardegna. È adoperata come antielmintica.

FAMIGLIA DEI LICHENI.

Licheni utili. — Il **Lichene d'Islanda** (fig. 130) ha un corpo lungo, eretto, molto lobato, cigliato, è di color corneo, o brunastro. Trovasi nelle regioni settentrionali, da noi sulle Alpi e sugli Appennini. Adoperasi la gelatina che se ne ottiene, specialmente per le malattie di petto.

FAMIGLIA DEI FUNGHI.

Funghi mangerecci. — Il **Prataiolo** o *Agarico campestre* (fig. 131), è un fungo con un gambo di 3 o 4 cm., portante all'estre-

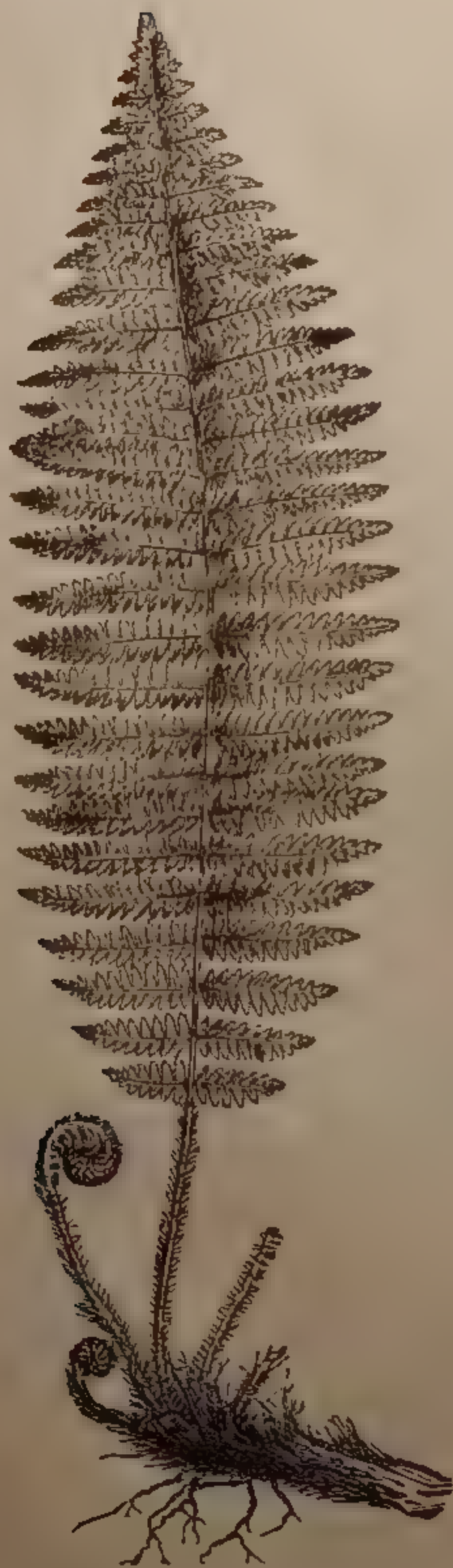



Fig. 129.

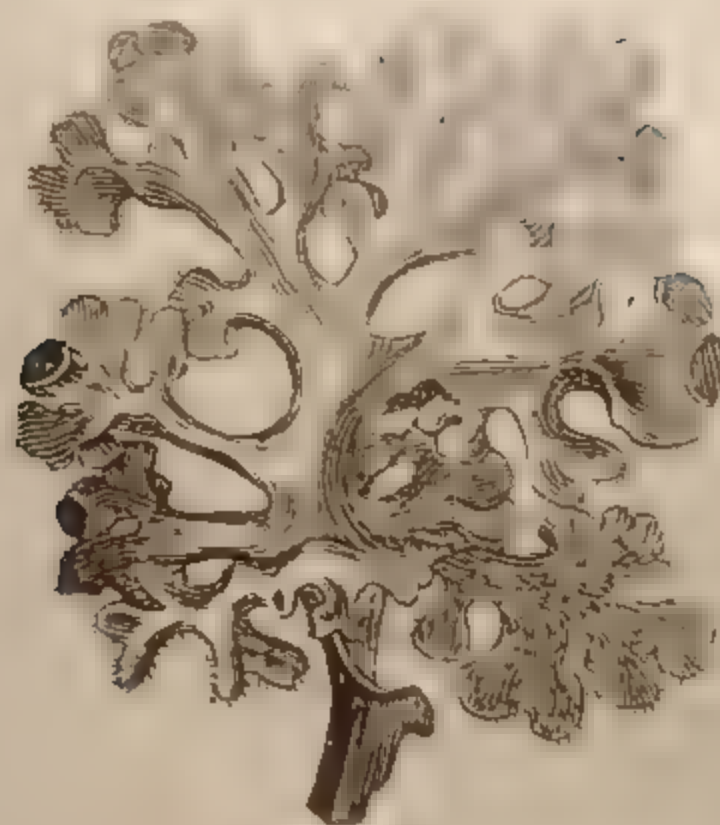



Fig. 130.

Fig. 131.

Fig. 132.

mità superiore un cappello carnoso, [illegible] nella parte inferiore, porta numerose lamine raggiate, [illegible] prima, più tardi brunastre.

Esse sono coperte di una membrana in forma di velo, che, dopo qualche tempo, si rompe e forma un collare intorno al gambo.

Nelle lamine stanno gli organi della riproduzione che consistono in corpiccinoli invisibili ad occhio nudo, contenenti le spore.

Mettendo queste spore a germogliare nel terreno, danno dapprima origine ad un gran numero di filamenti bianchi, simili a radici, che nel loro complesso prendono il nome di *micelio*, da questo ha in seguito origine il fungo propriamente detto.

Trovasi questa specie di fungo nei prati e nei boschi collineschi.

L'**Agarico cesareo** (fig. 132) detto anche più comunemente *Ovolo* o *Cocco* ha un gambo gialliccio continuo col cappello, vuoto in età avanzata; il cappello coi margini leggermente striati, di color rosso ranciato, liscio; sovra del quale trovansi, alle volte, alcune chiazze bianche, che sono residui della così detta *volva*, che in età giovanile avvolge e e chiude tutto il fungo dandogli l'apparenza di un uovo.

Le lamelle sono panciute, di color zolfo, il gambo porta inoltre un anello gialliccio nella sua parte superiore.

È uno dei migliori funghi mangerecci.

Il **Fungo nero** o *Porcino* (fig. 133) ha un gambo alquanto rigonfio, piuttosto corto, che porta un cappello convesso, carnoso, di color bruno superiormente, verdognolo inferiormente dove appare tutto crivellato da minutissimi fori che sono gli sbocchi di altrettanti tubetti.

Questo fungo ha una *carne* bianca, ed è molto ricercato come fungo mangereccio.

Fig. 133.

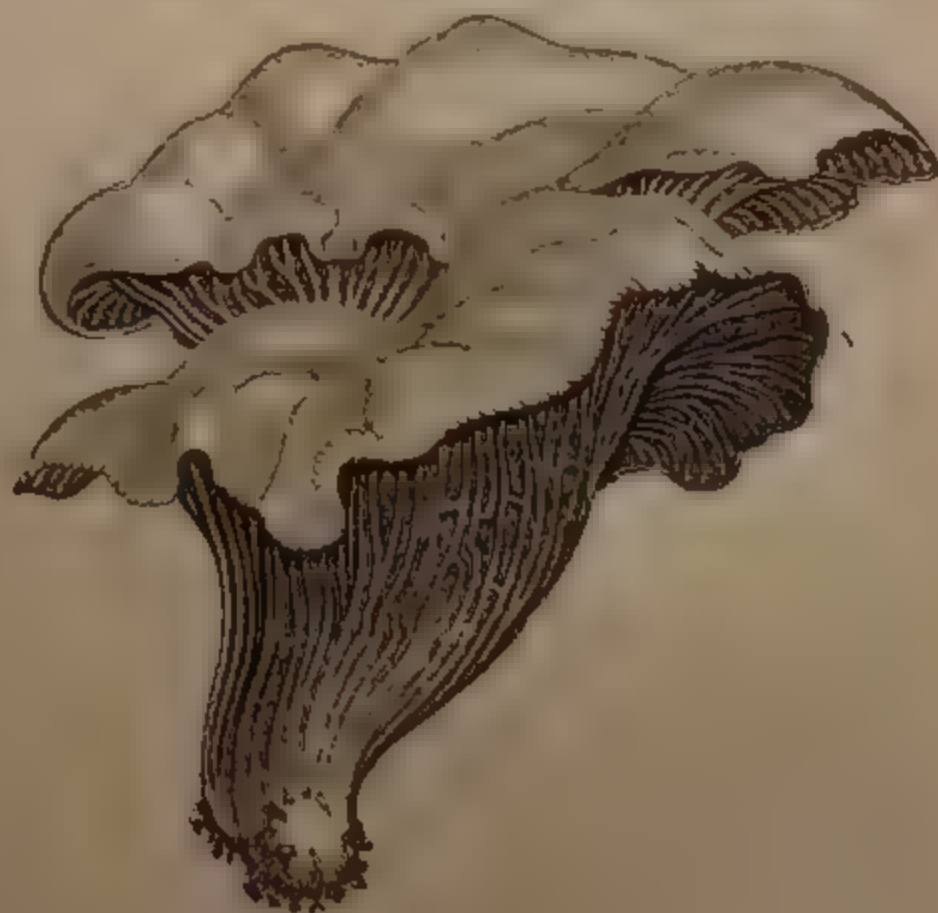



Fig. 134.

Il **Cantarello** o *Gallinaccio* (fig. 134) è di un bel colore ranciato e la sua *carne* è gialliccia. Il suo cappello diventa presto imbutiforme e porta inferiormente molte pieghe che si uniscono fra loro e discendono anche lungo il gambo. È anch'esso mangereccio.

La **Ditola** o *Clavaria* (fig. 135) è un fungo senza cappello [illegible] mina invece in espansioni carnose, più [illegible] formano fra tutte un cespuglietto alto alle volte più di 10 cm. Anche questo è un fungo mangereccio.

Fig. 135.

Funghi velenosi. — L'**Agarico viroso** ha il cappello convesso bianco o verdastro, un po' vischioso ed umido, quando è più sviluppato il cappello si allarga e diventa persino un po' convesso. Il gambo è cilindrico ed, in età avanzata si fa vuoto dove si innesta col cappello. La base del gambo è fatta a bulbo, molto grosso, duro, e contornato da una volva sottile. È velenosissimo, ed intere famiglie sono morte fra atroci dolori, per averne mangiato.

L'**Agarico primaverile** è candido o leggerissimamente pagherino, ha il cappello senza verruche, liscio, portante al disotto numerose lamelle pure bianche. Il gambo è un po' flessuoso, cilindrico, cavo internamente quando è più vecchio, e contenente materia cotonosa bianca disposta a tramezzi.

Alla base del gambo vi è un rigonfiamento bulbiforme assai rilevato.

È velenoso, ed i suoi effetti spiegansi dopo più ore che sia stato mangiato. Masticato crudo sa un po' di zafferano o di mandorle amare.

Fig. 136.

L'**Agarico moscario** (figura 136), o *Cocco malefico* è uno dei funghi più velenosi, che, sfortunatamente, rassomiglia assai ad una specie mangereccia, l'Agarico Cesareo. Ha un cappello di color rosso carmino, striato nei margini, portante numerose verruche bianche o gialliccie, un po' rialzate che sono i rimasugli del *velo*.[1] Le lamelle sono bianche, il gambo è di color lievemente giallognolo ed è cosparso di squame disposte ad anelli, che sono, come le verruche del cappello, avanzi del

(1) Il velo è una membrana che trovasi sotto la volva.

velo. Il gambo stesso invecchiando si fa cavo nella sua parte centrale e contiene una materia cotonosa.

L'**Agarico panterino** ha cappello convesso da giovane, piano o leggermente concavo quando è adulto, con margini leggermente striati di color nocciola, cosparso di verruche bianche, piccole, fioccose. Ha un gambo bianco-perlaceo e squamoso sino alla base, ingrossato a bulbo all'estremità inferiore e portante un orlo prominente.

È molto velenoso, più forse del moscario.

L'**Agarico citrino** è un fungo con gambo di colore bianco o citrino, cavo internamente e contenente dei fiocchi a guisa di otricelli. Inferiormente presenta un ingrossamento bulboso con margine superiore tagliente e di colore di fuliggine; superiormente porta un cappello convesso dapprima con margini striati e frangiati, poi espanso e con macchie di color rosso sporco. Nella superficie superiore del cappello vi sono delle verruche lievi, rialzate, di figura quasi triangolare. Tutto il fungo, quando è crudo, ha odore di rapa. È anch'esso molto velenoso.

L'**Agarico aspro** ha cappello convesso che poi si fa piano-concavo, di color bianco sporco o giallo-nocciola, sulla cui superficie stanno molti e piccoli fiocchi lucenti. Il gambo è lievemente fuligginoso, sottile lungo, flessuoso, un bulbo grosso da giovane. Da evitarsi sebbene non sia certo che sia velenoso.

PARTE III

Nozioni preliminari sulle parti esterne più importanti degli animali e sulle loro funzioni.

Prima di venire alla descrizione particolareggiata delle varie specie di animali, crediamo utile ed opportuno premettere un breve cenno sulle parti esterne e più caratteristiche del loro corpo, acciocchè non avvenga di essere obbligati nel corso del libro di fare continue digressioni per ispiegare il significato di vocaboli tecnici che per avventura occorra adoperare.

Fra gli animali havvene di quelli di struttura semplicissima e di estrema piccolezza, i quali, esaminati con potenti ingrandimenti, risultano formati di una materia omogenea, semi-liquida, trasparente, qualche volta finamente granulosa, contrattile, che vien chiamata col nome di **protoplasma** o di **sarcode**. In essi non evvi assolutamente nessuna differenziazione di parti. Quest'organismi diconsi **cellulari**, poichè si dà il nome di **cellula** ad un grumetto di protoplasma isolato e vivente.

Una prima specializzazione di parti si osserva allorquando questo grumo di protoplasma si riveste di una sottile *membrana* o *parete*, e presenta nel suo interno una parte più densa e più oscura chiamata *nucleo*. Anche questa forma prende il nome di *cellula*, e gli organismi fatti in questo modo diconsi ancora *cellulari*. A seconda poi che sono formati da una sola cellula o da un aggregato di esse si dividono in *unicellulari* o *pluricellulari*.

Queste cellule possono alle volte presentare delle **appendici**, che servono sia per il movimento, sia per afferrare il cibo, sia per altre funzioni, e che prendono il nome di *ciglia*, *pseudopodi*, *flagelli* ed altri. Vi sono dei casi in cui queste appendici si formano volta per volta che l'animale ne ha bisogno per qualche funzione e poi scompaiono, altre volte invece durano sempre e non mutano nè di posizione, nè di figura.

In animali di organizzazione più elevata ancora il corpo si complica maggiormente, alle cellule si aggiungono delle **fibre**, che hanno una forma più o meno allungata o fusiforme, e dei **vasi** o **canali** che servono per la trasmissione dei liquidi e dei gas alle varie parti del corpo. Naturalmente col complicarsi della organizzazione interna si

complica anche quella esterna e il [illegible]zia in varie parti, che vedremo di spiegare sommariamente.

In generale, quando [illegible] cellulare, il corpo [illegible] tre parti principali: **il tronco, il capo** e **le estremità.**

Il tronco può avere le forme più svariate, e [illegible] per indicare le sue diverse configurazioni [illegible] degli aggettivi che ricordano qualche oggetto ben noto. Dicesi, per es.: *affusato*, o *fusiforme*, *vermiforme*, *serpentiforme*, *nastriforme*, *cilindrico*, *anellato*, ecc.

Spesso il corpo è *nudo*, altre volte invece più o meno coperto e difeso da produzioni di varia natura, che prendono il nome di *peli*, *setole*, *aculei*, *pungiglioni*, *piume*, *scaglie*, *piastre*, *scudi*, *cingoli*, *corazze*, *conchiglia* e via discorrendo. [1]

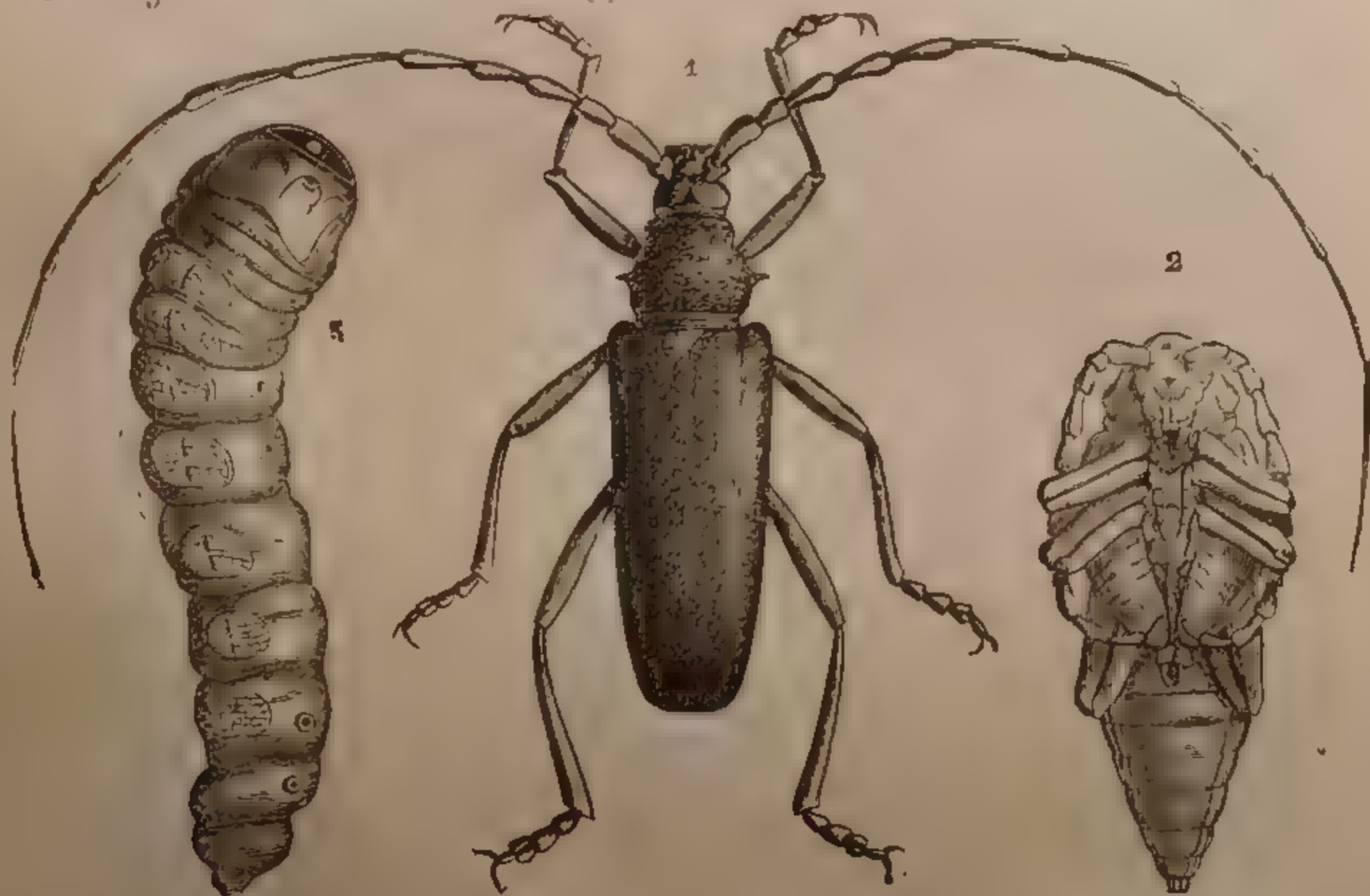



Fig. 137.

Il *capo*, quando è ben distinto, è in genere separato dal tronco da una parte più ristretta a cui si dà il nome di *collo* e tanto l'uno quanto l'altro possono avere la forma e la grandezza più variata. Il capo è generalmente formato da due parti, una superiore direttamente attaccata al corpo, ed una inferiore attaccata a sua volta a questa e che prende il nome di *mandibola* o *mascella inferiore*. Alla parte anteriore del capo si dà il nome di *faccia*, quando essa forma colle parti superiori di quello un angolo quasi retto; si dà invece la denominazione di *muso* quando questo angolo è più o meno ottuso. L'uomo ad esempio

---

[1] Il significato di questi nomi sarà spiegato dall'insegnante a viva voce; noi non crediamo necessario di farlo qui, poichè questa breve introduzione si cambierebbe in un dizionario di termini tecnici.

ha una faccia, il cane ha il muso. Quest'ultimo può [illegible] essere molto allungato per uno sviluppo maggiore delle *[illegible]* [illegible] chiamasi allora *grugno*: ce ne dà esempio il maiale, e dicesi *proboscide* quando l'allungamento è molto esagerato, come nell'elefante. Il grugno non serve che come organo di tatto e di odorato, la proboscide anche come organo di presa.

Sul capo stanno consuetamente gli *occhi*, esclusivamente riservati alla funzione della *vista*; le *orecchie* destinate all'*udito*; le *narici* che servono per l'*odorato*, e la *bocca* il cui ufficio principale è quello di porta di entrata al *cibo*.

Più raramente, come per es. negli insetti, si trovano sul capo delle appendici speciali, di forma e di ufficio vario, chiamate *antenne* (fig. 137); altre volte, come in certi molluschi, nei polpi ad esempio,

Fig. 138.

Fig. 139.

delle lunghe *braccia* serpentiformi, dette *tentacoli*, muniti di *ventose* (fig. 138), colle quali si attaccano fortemente agli oggetti e servono perciò come organo di presa. In certi altri animali si hanno, sulla testa, delle *corna*, organi più o meno acuminati, formati di una sostanza detta appunto *cornea*, e della quale sono pur fatti i peli e le unghie. Le corna sono ora semplici, ora ramificate (fig. 139), ora massicce, ora con un nucleo osseo nell'interno, e servono come organi di difesa. Si dà il nome di *cavicorni* agli animali in cui la sostanza cornea non forma che un astuccio intorno all'osso centrale. Alle corna ramificate si dà anche il nome di *palchi*. Le corna sono generalmente in numero di due, raramente di uno, come in certi rinoceronti, che lo portano sul muso e non sulla testa, oppure di quattro, come in certe capre.

Sul margine delle due mandibole superiore ed inferiore, si trovano in genere degli organi atti alla triturazione del cibo. Negli animali superiori quest'organi speciali vengono chiamati *denti* (fig. 140). Essi sono generalmente formati di tre sostanze sovrapposte, *avorio, cemento, smalto*, ed a seconda della loro forma, della loro funzione, e della parte di mascella su cui sono piantati, si dividono in *incisivi, canini* e *molari*.

Gli incisivi sono sul davanti, ed hanno la forma a *scalpello*, sono atti quindi ad incidere, ossia a tagliare. I canini sono formati a cono e si trovano subito dopo gli incisivi. Quando non mancano, essi si trovano sempre in numero di 2 per ogni mascella, e servono a trattenere ed a sbranare le prede. Sono soprattutto sviluppati nei carnivori. I molari, infine, fatti in diverse foggie a seconda del regime dei vari animali, servono a triturare gli alimenti. Essi si dividono in *premolari* e *molari veri* questi ultimi non ispuntano che molto tardi, dopo la muta dei *denti*, così detti *del latte*. Allorchè un animale possiede tutte queste diverse qualità di denti, cioè *incisivi*, *canini*, *premolari* e *molari*, dicesi a *dentatura completa*; se manca di qualcuna di esse dicesi a *den-*

Fig. 140.

Fig. 141.

tatura incompleta. Accade alle volte, come per esempio nei delfini, che i denti non si distinguano tra loro, per la forma, cioè che siano tutti eguali, allora gli animali diconsi *omodonti* (fig. 141); prendono il nome di *eterodonti* in caso contrario.

Alcune volte per esempio nella vipera e nei serpenti velenosi, certi denti possono essere in comunicazione con piccole vescichette contenenti un veleno, o per mezzo di un solco o per via di un canale; questi denti diventano allora armi pericolose di offesa, perchè nell'atto del mordere viene inoculato il veleno nella ferita.

Invece di denti vi possono essere delle lamine cornee chiamate *fanoni*, come si ha esempio nella balena; oppure le due mascelle possono essere rivestite totalmente da un astuccio corneo a margini, più o meno taglienti, ed allora si ha ciò che si dice un *becco*, come si vede negli uccelli. Nella sua forma, come nei denti dei mammiferi, si legge la natura dell'animale. Le due parti da cui risulta diconsi *becco superiore* e *becco inferiore*. Altri organi duri atti a triturare il cibo si trovano in altri animali, ma siccome troppo lungo sarebbe enumerarli ora ad uno ad uno, così stimiamo meglio rimandare il lettore a ciò che diremo descrivendo i singoli gruppi di animali.

In direzione opposta al capo, bene spesso il corpo è terminato da un'appendice più o meno lunga e di forma variata, che si chiama *coda;* questa può avere uffici diversi nei vari animali; alle volte serve come organo di prensione, altre volte alla direzione del nuoto o del volo, oppure ad altre funzioni troppo varie e particolari per poter esser qui enumerate.

Le estremità degli animali sono anch'esse variabilissime nei vari gruppi di questi, tantochè è quasi impossibile dire su di esse alcunchè

di generale. Esse servono soprattutto per la locomozi[illegible] conda che l'animale si muove sulla terra, nell'acqua [illegible] conformazioni diverse.

Gli animali terrestri hanno consuetamente delle estr[illegible] meno allungate ed in numero variabile, alle quali [illegible] *gambe* o di *zampe*. Negli animali con scheletro osseo [illegible] interno e muniti di spina dorsale (vertebrati) le estremità [illegible] cano affatto come nei serpenti, oppure possono essere molto [illegible] tali, tanto che fuori del corpo non ne appare traccia alcuna. Questi animali si muovono allora *strisciando*. Allorchè le estremità son ben visibili allo esterno, sono, di consueto, in numero di quattro, e si dividono, negli animali che camminano su tutte e quattro, in *anteriori* e *posteriori;* in quelli che appoggiano il corpo solamente su due in *inferiori* e *superiori*. Nel primo caso si trova per es. il cane, nel secondo l'uomo. Quando le estremità non sono che due, come nelle balene, quelle mancanti, almeno all'esterno, sono le posteriori. A seconda poi che gli animali nel muoversi o corrono, o saltano, o si arrampicano, è diverso il rispettivo sviluppo delle estremità, essendo tutte e quattro di lunghezza eguale quando gli animali sono *corridori*, più lunghe le posteriori se sono *saltatori* od *arrampicatori*. Però in quest'ultimo caso alle volte le membra più sviluppate possono anche essere le anteriori.

Nei vertebrati che si muovono nell'acqua, ossia nuotano, quasi sempre le zampe sono mutate in organi piatti che hanno lo stesso ufficio del remo per le barche, e che prendono il nome di *pinne*. Anche di queste muta grandemente la forma e la costituzione, il che si vedrà meglio volta per volta che occorrerà discorrerne nella descrizione dei varii animali.

Sonvi anche degli animali vertebrati che si muovono nell'aria, cioè *volano;* in questo caso le estremità, quelle che corrispondono alle nostre braccia, sono cambiate in organi più o meno dilatati, che hanno nell'aria lo stesso ufficio che hanno le pinne nell'acqua e che si chiamano *ali*. Di frequente queste ali sono rivestite di *penne*, altre volte sono costituite da una semplice membrana portata dalle dita, come nei pipistrelli. Questa dicesi allora *membrana alare*.

Le penne che si trovano sulle ali della prima specie, diconsi *remiganti*, sempre per l'analogia della loro funzione con quella del remo e si distinguono in *primarie* e *secondarie* a seconda che sono fissate verso l'estremità dell'ala, oppure un po' più all'indietro. Queste due sorta di remiganti sono poi coperte da altre piume più piccole che diconsi perciò *copritrici*. Tutto questo insieme di penne ha per ufficio di sostenere l'uccello sull'aria, e con ripetuti colpi di spingerlo innanzi. Ma nel volo si deve anche provvedere alla direzione; a questo effetto sono destinate altre penne che si trovano sulla coda, molto accorciata, e che prendono il nome di *timoniere* o *direttrici*, appunto perchè, a guisa di timone servono a dirigere l'animale, in un senso più che in un altro. Il volo è più o meno potente, più o meno durevole a seconda dello sviluppo delle remiganti, soprattutto delle remiganti primarie, le quali, quanto più sono sviluppate, tanto più rendono

l'uccello instancabile volatore. Le ali fatte a forma di *falce*, o come si dice *falcate*, sono le migliori per il volo. Molti uccelli poi, oltrechè dei propri mezzi tengono anche conto del vento, e allorquando debbono intraprendere lunghi viaggi, aspettano sempre o ricercano una corrente favorevole, la quale cioè li porti nella direzione da loro voluta. Quando gli uccelli vanno a stormi si osserva un diverso modo di aggregarsi nel viaggiare, alcuni vanno senz'ordine, altri invece formando figure più o meno regolari generalmente in linea *retta* o a *triangolo*. La figura 142 spiega queste varie maniere di volo.

Gli uccelli quando non volano possono però camminare, nuotare o arrampicarsi, e le due estremità inferiori sono foggiate in modo vario

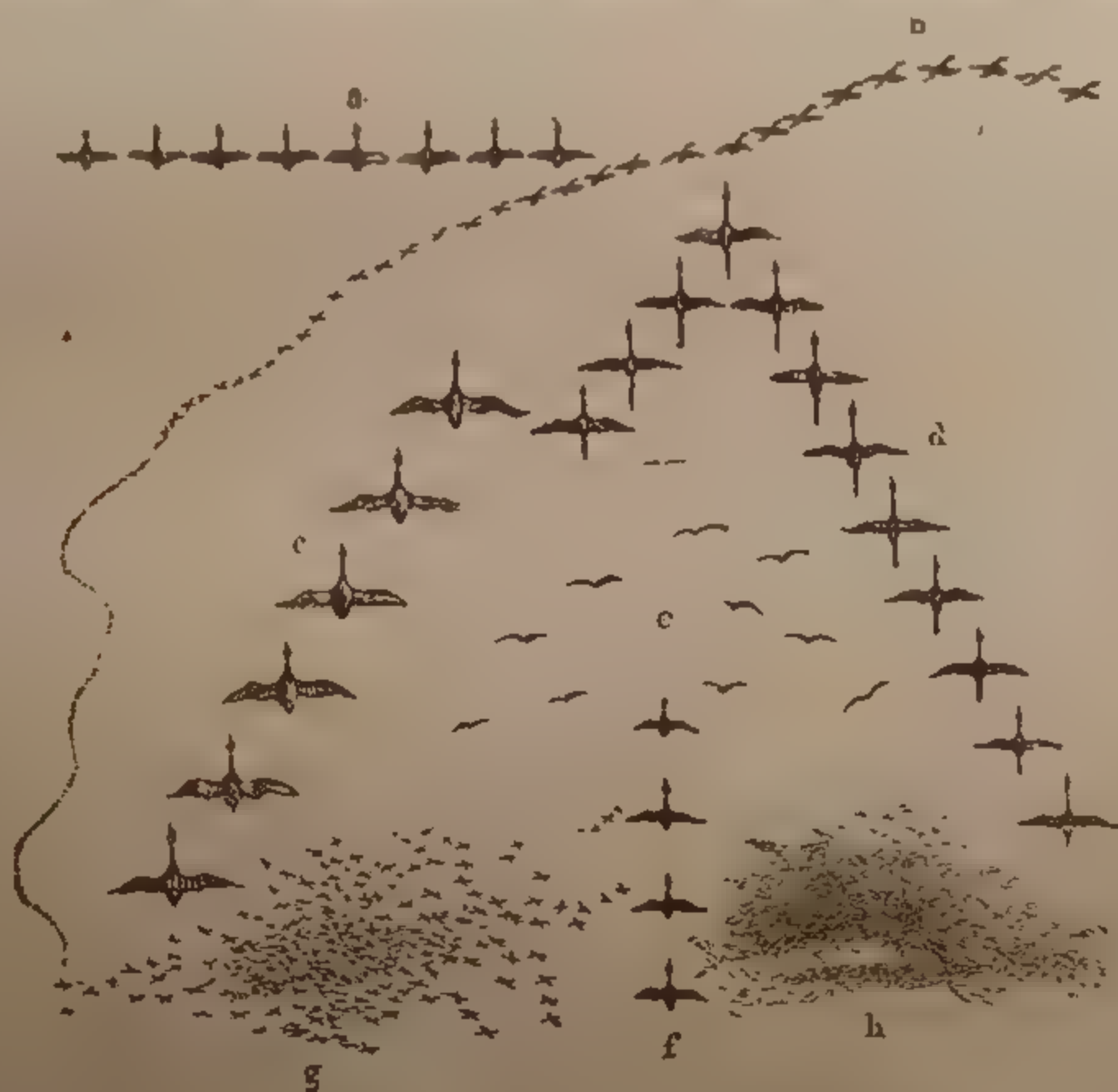



Fig. 142.

a seconda di queste diverse maniere di muoversi. Oltre gli uccelli ed i pipistrelli, sonvi anche alcuni altri pochi vertebrati che possono fare dei voli generalmente però molto corti, per esempio i pesci così detti volanti; si servono allora delle *pinne* che sono abitualmente organi di nuoto e che sbattono come le ali quando sono fuori dell'acqua. Può anche succedere il contrario che cioè, come nei *pinguini*, le ali servono per nuotare e siano inabili al volo.

Negli animali senza scheletro interno, e soprattutto senza *colonna vertebrale* o *spina dorsale*, le estremità mutano considerevolmente di numero e di forma nei varii ordini; e servono sia alla locomozione sulla terra, sia per il nuoto o l'arrampicamento. Negli insetti sonvi poi anche delle *ali*, che però non si possono più considerare come zampe trasformate, e che hanno lo stesso ufficio delle ali degli uccelli.

Nei Crostacei, Miriapodi, Aracnidi, e negl'Insetti alcune delle zampe (in genere le quattro paia anteriori) sono trasformate in organi masticatori, hanno quindi perduta la loro funzione primitiva di locomozione.

Negli animali vertebrati, le estremità sono generalmente terminate da dita, il numero delle quali li fa dividere in *multidigitati* (pesci) e *quinquedigitati* (anfibi, rettili, uccelli, mammiferi), e ciò perchè nei primi le estremità sono terminate da un numero notevole di raggi; gli altri invece non possono mai aver più di cinque dita. Si dà però ben di frequente il caso che quest'ultimo numero venga limitato.

Queste dita, a seconda del loro modo di funzionare, presentano delle grandi variazioni, del che chiunque può facilmente persuadersi esaminando la mano dell'uomo, la zampa di un cane, lo zoccolo di un cavallo, l'ala di uccello, la pinna di un pesce o di un delfino. Fra tutte queste conformazioni le due più importanti sono la *mano* ed il *piede*.

L'insieme delle dita chiamasi *mano* allorquando una delle dita, il pollice, è divergente dalle altre ed opponibile a ciascuna di loro, del caso contrario, si ha un *piede*. Riguardo poi al modo di appoggiare le estremità sul terreno nel camminare si possono dividere gli animali *vertebrati* e più specialmente i mammiferi in *digitigradi*, quando non appoggiano sul terreno altro che l'apice delle dita, come per es., i cani, i gatti, le pecore, ed altri, ed in *plantigradi,* allorchè tutta la pianta del piede viene poggiata a terra, come fanno l'uomo, le scimmie, gli orsi e via dicendo. Naturalmente vi sono fra questi due estremi delle transizioni, di cui però non teniamo conto per ora.

Animali utili e dannosi

I. — MAMMIFERI.

INSETTIVORI.

Insettivori utili. — Il **Riccio** ha, meno il capo, tutte le parti superiori e laterali coperte di aculei lunghi circa 25 millimetri, il capo e il ventre sono rivestiti di peli lunghi, ruvidi, di color bruno-chiaro. Gli aculei, bianchi alla base e sulla punta, sono neri o bruni nel mezzo. La lunghezza totale è di circa 25 cm. (fig 143). Questo animale, ben caratterizzato dal rivestimento di aculei, durante il giorno sta tra le pietre, i cespugli, o nei tronchi scavati dei vecchi alberi; nella notte gira in cerca di insetti, topi, piccoli uccelli, ed, al bisogno, anche di radici e di frutta.

Quando è perseguitato si avvoltola a palla, drizza gli aculei, caccia la testa sotto il ventre, ed in questa posizione rimane delle ore, ben difeso, lasciandosi schiacciare piuttosto che fare il più piccolo movi-

mento. Dicesi che non soffra punto la morsicatura della vipera, ma
questo fatto più [illegible]
la sua provvista di veleno [illegible]
e viene mangiata dal riccio. [illegible]
terebbe una vera resistenza ai veleni organici. Questo animale è utilissimo alla agricoltura, facendo una grande strage di chiocciole, bruchi insetti, grillotalpe, ed anche di serpenti [illegible] e soprattutto utilissimo nei giardini, e dovrebbe essere tenuto in molto maggior conto di quel che non sia. Nell'inverno cade in un letargo profondo. Rimane allora

Fig. 143.

nei buchi naturalmente scavati ai piedi dei grossi alberi, avvoltolato e tutto coperto di muschio, il quale, aderendo agli aculei, forma come una grossa pallottola nel cui centro si trova l'animale.

Insettivori semi-utili. — La **Talpa** non è meno interessante. Ha un corpo allungato, quasi cilindrico, con una testa senza collo distinto e senza orecchie esterne, terminato da una coda corta e pelosa, e munito di due zampe anteriori rivolte all'infuori, e due posteriori dirette normalmente (fig. 144).

Le zampe anteriori sono inoltre munite di unghie robustissime, grandi e piatte, il che le rende sommamente atte allo scavare, e sono esse che la talpa adopera esclusivamente per rimuovere la terra nella costruzione delle gallerie, entro cui passa quasi tutta la vita. Ha il pelo sottile e nero, con riflessi violacei; tuttavia se ne incontrano bene

spesso di colori più chiari e persino di bianche. La rapidità con cui costruisce le sue tane ha qualche cosa di meraviglioso. A pochi passi di distanza è quasi impossibile di raggiungerla, perchè, [illegible] sopra, essa ha già scavato un lungo corridoio. La tana [illegible] è assai complicata, ed è costituita di due parti, quella centrale che serve esclusivamente di abitazione, e la parte periferica che serve come luogo di caccia. L'abitazione centrale è una camera tappezzata di muschio, nella quale sboccano da 6 ad 8 gallerie divergenti, che

Fig. 141.

sono collegate da due gallerie circolari poste l'una sull'altra ed a loro volta comunicanti fra loro. Dalla galleria circolare più bassa e di circonferenza maggiore, partono poi un gran numero di gallerie radianti, spesso biforcate, lunghissime, che formano nel loro complesso il terreno di caccia, e che servono anche, in caso di sorpresa, ad assicurare, da una parte o dall'altra, la fuga all'animale.

Accade poi bene spesso che le tane vicine di diverse talpe comunichino fra loro, il che viene a complicare più ancora il reticolato sotterraneo delle gallerie, delle quali alcune sono esclusivamente destinate alla provvista dell'acqua, conducendo allora al ruscello, o al

serbatojo d'acqua più vicino. La talpa si nutre di piccoli animali che incontra nelle sue gallerie, vermi, [illegible] anche di piccoli mammiferi che si avventurano [illegible], toporagni, arvicole e [illegible] rospi e via dicendo. Deve [illegible] temente utile all'agricoltura per la distruzione che fa di animali nocivi; d'altra parte, quando un terreno, [illegible] a coltura erbacea, ne venga troppo popolato, [illegible] bene spesso che un gran numero di piante periscono, perchè le loro radici si trovano denudate prive di terra nelle gallerie. Occorre quindi che gli agricoltori nè la proteggano, nè la perseguitino troppo.

Per terminare con questo piccolo animale diremo ancora che nell' Europa se ne trovano due specie, una, esclusiva pare dell' Italia, cogli occhi completamente nascosti sotto la pelle *(Talpa cieca)* e l'altra con gli occhi piccolissimi, ma ben visibili *(Talpa europea)*.

CARNIVORI.

Carnivori dannosi. — Il **Lupo**, dopo l'Orso, il più grosso dei carnivori delle nostre regioni, è d'un colore grigio fulvo sul dorso e un po' più chiaro sul ventre. Le orecchie sono diritte, così pure la coda,

Fig. 145.

che è folta e di colore più oscuro del resto del corpo (fig. 145). Dalla testa alla punta della coda misura circa m. 1,50, e la sua statura è

quella di un grosso cane da pastore. [illegible] tutta l'Europa, va ora facendosi sempre più raro [illegible] gli si fa. Tuttavia fra noi, per esempio, nei [illegible] Appennini centrali è ancora abbastanza comun[illegible]. In It[illegible] riamente solitario, ma nelle regioni dell'Europa e dell'Asia [illegible] nali, si trova in branchi numerosi che cacciano a guisa di [illegible]

D'ordinario si accontenta di piccoli mammiferi, volpi, lepr[illegible], [illegible] motte, di uccelli, rettili, anfibi, che trova nelle montagne; ma durante l'inverno, quando la neve è alta e la fame lo spinge, si avvicina alle dimore degli uomini, facendo man bassa sugli animali domestici che incontra, e gettandosi qualche volta sull'uomo, sulle donne e sui ragazzi. Allorchè è in grossi branchi assalta anche le mandrie di cavalli, che si difendono a calci disponendosi in cerchio, colla testa verso il centro. L'idrofobia, quella terribile malattia che attacca i nostri cani, si sviluppa anche nel lupo.

La **Volpe**, è assai più piccola del suo congenere teste studiato, ha il corpo proporzionatamente alquanto più lungo e le zampe relativamente più basse. La pupilla dell'occhio anzichè rotonda, è ovale e verticale. Il muso è assai acuminato, le orecchie diritte, di color nero al di fuori; tutto il pelame poi ha un color rosso-fulvo, meno che sul ventre ove è bianco o grigio, o, in certe varietà, nero. La lunghezza del corpo è di cm. 60 circa, quella della coda, che è molto folta, di cm. 35 a 40 (fig. 146).

Fig. 146.

Questo animale, comune in tutta la zona temperata e fredda, [illegible] scava delle tane munite di più uscite, [illegible] st'uso, accomodandole, quelle dei conigli [illegible]. Per [illegible] il nutrimento, mette in opera tutta [illegible] ed il suo modo di cacciare varia a seconda delle circostanze. [illegible] durante il giorno sta ritirata dentro [illegible] cespuglio; sul far della notte va in cerca di cibo, che consiste in giovani caprioli, lepri, conigli, quaglie, pernici, non isdegnando però i topi, le arvicole, i toporagni, di cui anzi, soprattutto nei nostri paesi, fa delle grandi stragi.

Penetra non di rado anche nei cortili, nelle aje, nei pollai, non ben custoditi, uccidendo un numero di animali molto maggiore di quello di cui abbia bisogno. In conclusione, mentre da una parte questo animale è sommamente dannoso per la distruzione che fa di volatili domestici e di selvaggina, dall'altra si deve considerare come abbastanza utile per lo sterminio di moltissimi nemici dell'agricoltura, soprattutto di piccoli rosicanti.

Il **Leone.** Chi non ha udito raccontare della sua forza, del suo coraggio, e magari anche della sua generosità? Chi non ha letto qualche

Fig. 147.

descrizione di caccia, in cui questo feroce animale prima di rimaner morto ha fatto pagar cara la propria vita? Chi leggendo le favole degli antichi poeti non ha pensato un momento almeno a questo re della foresta, non se l'è immaginato, superbo della sua potenza, incedere maestoso cogli occhi iniettati di sangue, scotendo la folta criniera e flagellandosi i fianchi colla coda?

Vediamo ora quel che ci dice la scienza, che [illegible]
gerazioni e non cerca altro che la sola verità.

Per la sua vigoria, per la formidabile armatura delle [illegible]
il Leone è certamente il *Re degli animali*. Ha la tinta [illegible]
formemente giallognola, pelo rasato, e, nel maschio, [illegible]
o meno folta ricopre le spalle, il collo e il capo, meno la fronte e il
muso. Riguardo al colore del pelo è bene notare che i nati non hanno
un colore uniforme, ma hanno il manto strisciato. Le zampe anteriori
sono assai più robuste delle posteriori, la coda è lunga più della metà
del corpo ed è terminata da un ciuffo di peli (fig. 147).

Si trova in tutta l'Africa ed in parte dell'Asia, presentando, a seconda delle regioni, delle variazioni di tinta e di criniera, sebbene di poca importanza. Durante il giorno sta rintanato nei cespugli più fitti, nei cavi delle rocce poco accessibili; al cominciar della notte si mette in giro emettendo il suo caratteristico ruggito, che incute spavento e mette in fuga ogni sorta di animali. Come tutti i felini, attende la preda al varco, e con un salto formidabile le piomba addosso e se ne impadronisce.

Spinto dalla fame si avvicina ai villaggi, agli accampamenti, ai recinti pel bestiame e afferrando la prima preda che gli capita sotto gli artigli se la porta nel folto della foresta, ove se la divora.

La sua forza è straordinaria. Si racconta di leoni che, azzannato un vitello, se lo trasportarono a grandi salti, tenendolo in bocca, senza lasciargli toccare terra, come un nostro gatto farebbe di un sorcio.

Ove si è esteso l'uso delle armi da fuoco il leone è divenuto più raro, ed anche codardo, e fugge più facilmente innanzi all'uomo bianco che al negro.

Preso giovane si lascia facilmente addomesticare; però nei momenti di collera, diventa cattivo e produce bene spesso delle ferite mortali.

Quanto alla sua pretesa magnanimità, non occorre ormai più dire che nulla v'è di vero; la sua forza quasi illimitata, lo fa trascurare qualunque pericolo, e gli permette di soddisfare la propria fame a qualunque costo; solo allora, quando è satollo, diventa indolente. Ed ecco a che cosa sono ridotte tutte le dicerie su questo animale, sfrondate di quanto avevano su di esso ricamato i poeti ed i favoleggiatori.

La **Tigre** grossa e vigorosa quanto il Leone, è di lui più coraggiosa e sanguinaria (fig. 148).

Mentre il Leone ha il pelame uniforme, cosa molto rara tra i felini, la Tigre ha il manto con un fondo giallognolo, strisciato trasversalmente di bruno o di nero. Il ventre ha bianco, la coda anellata e senza ciuffo, la testa rotonda, pur essa elegantemente macchiata e munita ai due lati di una specie di barba quasi bianca. Le zampe sono corte, ma robuste, nè si riscontra quella sproporzione che notammo nel Leone, fra le anteriori e le posteriori.

La Tigre è un felino essenzialmente asiatico, trovasi però soprattutto nella zona bassa, calda e paludosa, nelle così dette *jungle*, ove

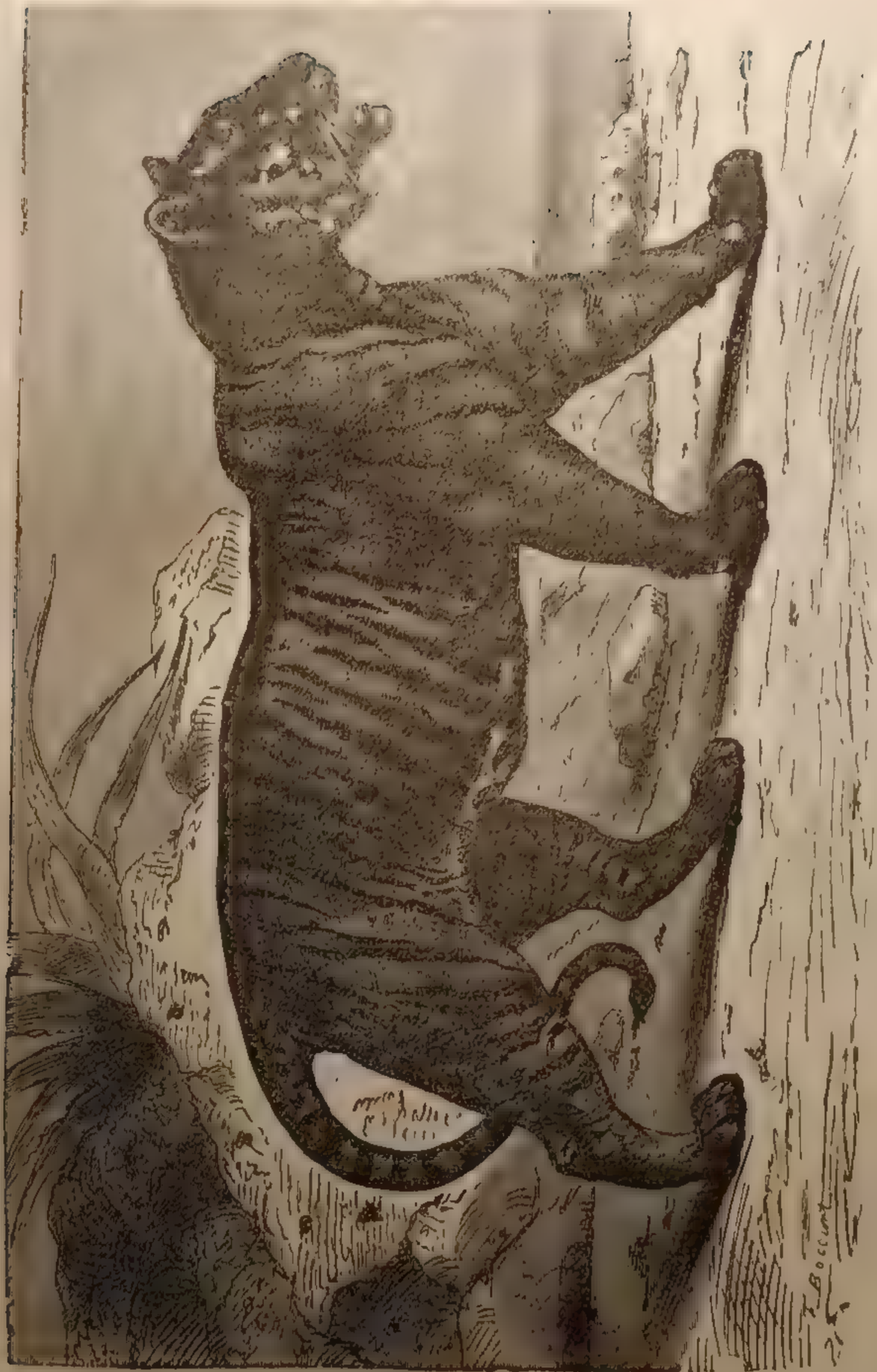



Fig. 148

il cibo è abbondante e facile il nascondersi. La si rinviene anche nella Siberia orientale, nonchè sulle sponde meridionali del Caspio

È in essa assai più sviluppato che nel Leone l'istinto sanguinario, e non fugge l'uomo, anche armato, ma si direbbe che ne va in traccia.

La sua caccia è sommamente pericolosa, poichè essendo molto più astuta del Leone, ha il vantaggio di lasciarsi difficilmente cogliere alla sprovvista, anzi di piombare quasi sempre d'improvviso sui cacciatori.

Il suo vitto consiste di quasi tutti gli animali che incontra, poichè non sonvene che pochi che possano tenerle testa, soltanto, forse, il rinoceronte e l'elefante. Ogni anno si contano nell' India a migliaia le vittime umane fatte da questa terribile fiera, ed è perciò perseguitata e cacciata in tutti i modi possibili, veleno, armi da fuoco, trappole, tutto è messo in opera per distruggerla: tuttavia finora resiste assai più che il Leone in questa lotta contro l'uomo, ed è sempre numerosa.

La **Faina** è abbastanza comune in tutta l'Europa e nell'Asia settentrionale, raggiunge al massimo la lunghezza di 45 cm. esclusa la coda, che è circa la metà della lunghezza suddetta. Ha il pelo di color grigio bruno sul dorso, un po' più chiaro sul ventre; una grande macchia le adorna la gola; la coda e le zampe sono d'un colore più carico del resto del corpo (fig. 149).

Fig. 149.

Abita di preferenza le regioni boschive, cercando di stare nelle vicinanze delle cascine, ove trova nutrimento abbondante nei volatili domestici, di cui uccide gran numero per succhiarne il sangue, mentre non ne trasporta che pochi, che mangia poi nei giorni seguenti. Le grandi stragi che essa fa di animali domestici, la fanno perseguitare dovunque, tuttavia è talmente prudente ed agile che sa scansare benissimo le trappole, e sfuggire ai persecutori.

Più elegante, più svelta e più selvaggia ancora della Faina vive nelle stesse località un altro carnivoro, di grossezza pressochè uguale: la **Martora** (fig. 150). A differenza della Faina, essa non si avvicina mai alle abitazioni e caccia quasi esclusivamente gli scoiattoli, i ghiri, i piccoli uccelli. Se ne sta entro alle cavità degli alberi grossolanamente tappezzate di muschi, oppure in nidi di scoiattoli o di picchi da cui ha fatto sloggiare il proprietario.

Abilissima arrampicatrice, insegue e raggiunge quasi sempre gli scoiattoli, benchè essi pure agilissimi, impiegando alle volte in questa caccia vertiginosa attraverso agli alberi delle ore intere. La si prende

soprattutto con trappole allo scopo di non sciupare la sua pelliccia abbastanta ricercata e preziosa.

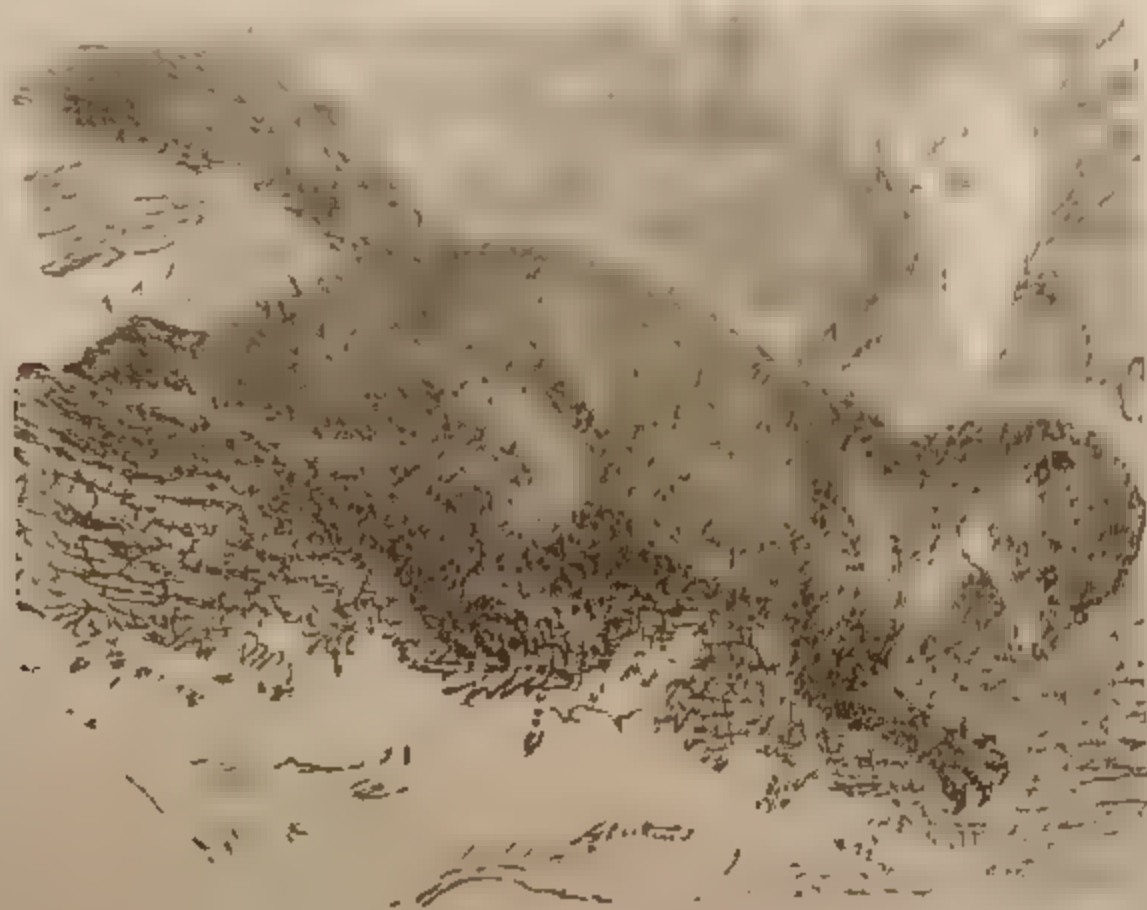



Fig. 150.

Il colore di quest'animale è marrone-oscuro, e la macchia sulla gola e sul dinanzi del petto invece di essere bianca come nella Faina è giallastra, ed anche giallo-aranciata.

La **Puzzola**, per ultimo, è un po' più piccola delle specie precedenti non raggiungendo che difficilmente i 40 cm. Anche la coda è più corta (15 cm.) ed il corpo meno allungato. Il pelame è di color bruno

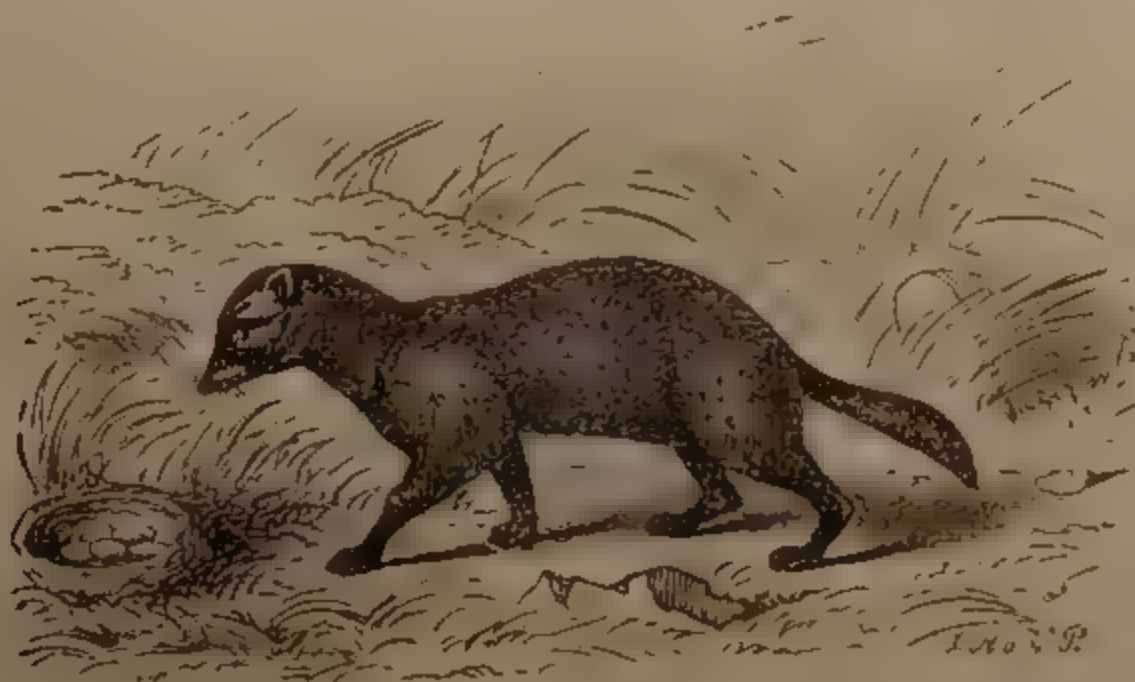



Fig. 151.

superiormente, nerastro inferiormente e sulle gambe; i fianchi sono giallastri e la coda perfettamente nera (fig. 151).

Il suo nome è dovuto al pessimo odore di una sostanza segregata da certe ghiandole che si trovano nella regione anale.

Le abitudini sono quelle della Faina; la pelliccia è poco stimata anche a cagione dell'odore che difficilmente si riesce a togliere.

La **Lontra comune** o *Lontra europea* è lunga dalla testa alla radice della coda circa cm. 70; la coda cm. 35 (fig. 152). Abita tutto il continente europeo e si estende nell'Asia fino al Giappone. Tra noi però non è comune in nessun luogo, salvo che nei pantani ed in alcuni corsi d'acqua della [illegible]. Il pelo, fitto e quasi [illegible] è di color bruno rossastro, però si va facendo più chiaro sul ventre. La testa piatta, le orecchie [illegible], la coda appiattita, le dita collegate fino alle unghie da una membrana, fanno subito [illegible] che si tratta di un animale organizzato per una vita essenzialmente acquatica. Le sue zampe molto corte non le permettono di camminare che malamente, ma è agilissima nell'acqua. Costruisce le tane

Fig. 152.

in vicinanza dei fiumi o dei laghi, e queste sono fatte in modo che mentre alcune gallerie vanno a sboccare sott'acqua, altre finiscono invece sopra il livello di essa, affine di rinnovare l'aria nelle abitazioni. Viene cacciata sia per la pelliccia che è abbastanza stimata, sia pei danni che produce nei fiumi e nei laghi, di cui distrugge in quantità grandissima i pesci, sia ancora per la sua carne, che dicono squisita e che era considerata dalla Chiesa come cibo di magro. Si addomestica facilmente quando venga presa giovane, e impara a pescare per conto del padrone.

Carnivori utili. — Alla famiglia dei Carnivori di cui abbiamo passato in rassegna i tipi più comuni e nel tempo stesso importanti,

devonsi ascrivere alcuni animali, che, utili in un m[illegible]o nell'altro all'uomo, sono da lui tenuti allo stato [illegible] per quanto comporta l'indole del libro [illegible] possibilmente compiuto.

Primo per affezione all'uomo viene il Cane (fig. 153), la cui domesticità è, si può dire, tanto antica quanto la comparsa dell'uomo sulla terra. Non è conosciuto con certezza quale sia l'animale selvatico da cui esso è derivato; secondo le moderne investigazioni la cosa più probabile è, che sieno diversi gli stipiti delle razze domestiche di cani, a seconda delle località ove furono addomesticate. I cani che si trovano insieme ai residui umani dell'*età della pietra* sembrano discendere dallo *Sciacallo*

Fig. 153.

che è una specie di Lupo che si rinviene comunissimo in Africa e meno in Turchia, Grecia e Dalmazia; quelli dell'*età del bronzo* dal *Lupo Indiano;* finalmente, dopo l'addomesticamento dello Sciacallo, si sarebbe ottenuto in Egitto quello del *Lupo d'Africa,* un po' più piccolo del nostro Lupo, e rappresentato molto spesso dagli Egizii nei loro monumenti. È quindi abbastanza evidente che incrociando queste varie razze si sia potuto ottenere quell'immenso numero di varietà di cani domestici che attualmente vivono sulla terra. A ciò bisogna aggiungere che in altri paesi si sono probabilmente usate allo stesso scopo altre specie di canidi selvaggi: pare ad esempio che i cani adoperati dalle Pelli rosse dell'America settentrionale discendano dal *Lupo delle Praterie,* e quelli che gli Arabi adoperano per la caccia ai grossi mammiferi, dal così detto *Cane lupino,* specie di Sciacallo più alto e svelto dello Sciacallo comune.

Noi possiamo ad ogni modo ridurre tutte le varietà esistenti di cani a cinque sole:

1°. I *Cani molossi* con testa grossa e muso tronco;

2°. I *Cani terrieri* con testa rotondeggiante e muso acuto;

3°. I *Cani levrieri* a forma slanciata

4°. I *Cani mastini*, che secondo alcuni si dovrebbero unire ai levrieri;

5°. I *Cani estrarii* a pelo lungo, orecchie cadenti.

Si comprende poi come vi siano dei passaggi fra queste razze il che rende molto complicata se non impossibile la loro classificazione.

Le varie razze di cani che popolano tutto il mondo, e che sono ben soventi fra loro più distinte che generi diversi fra animali selvatici, hanno per l'uomo un'utilità indiscutibile.

Affezionatissimo al suo padrone, il cane ora serve come animale da guardia per difendere il bestiame e le proprietà dagli assalti degli animali selvaggi e dai ladri, ora come animale da caccia il cui finissimo odorato gli fa trovare facilmente la selvaggina, ora come bestia da tiro, come fra le popolazioni dell'estremo settentrione, ove trascina velocemente le slitte, unico mezzo di trasporto per quei paesi quasi sempre ghiacciati.

Non bisogna dimenticare certe razze speciali come il *Cane del San Bernardo* ed il *Cane di Terranova* notevoli per gli usi speciali a cui sono destinati, il primo per la ricerca ed il salvataggio delle persone fra le nevi delle Alpi, il secondo, eccellente nuotatore, e che trae a salvamento molto spesso le persone che stanno per affogare.

Tuttavia quest'animale così intelligente e così utile diventa sommamente pericoloso quando gli si sviluppa quel terribile morbo conosciuto col nome di *idrofobia, o rabbia canina.* Difficilissima a conoscersi nei primordi, questa malattia rende il cane serio, rifuggente dalle bevande e dal cibo, schivo del padrone e delle sue carezze, tenta anzi alle volte di morderlo.

Più tardi fugge dalla casa, la coda fra le gambe, il pelo irto, gli occhi iniettati di sangue, la schiuma alla bocca: ed è questo il periodo più pericoloso, poichè allora si avventa sugli uomini e sugli animali che morde ed ai quali trasmette col morso la sua malattia. Infine spossato dal male stesso, muore frammezzo ad atroci convulsioni. Fino a qualche tempo fa non si era trovato alcun mezzo per la cura di questa terribile malattia, solo la pronta e profonda cauterizzazione delle morsicature col ferro rovente poteva preservare dal male; da alcuni anni però un dotto francese, morto or non è molto, il Pasteur, ha scoperto una specie di vaccino che in moltissimi casi arresta il corso della malattia.

Il **Gatto domestico** (fig. 154) ha un'origine non meno discussa di quella del Cane. Si credette per lungo tempo che il progenitore del Gatto domestico fosse precisamente il Gatto Selvatico nostro, ma studii più accurati, fecero cadere questa opinione, alla quale fanno contrasto la storia e l'anatomia.

Oramai è dimostrato o quasi, che fu l'Africa, soprattutto il Sudan e l'Abissinia, il luogo di origine del gatto domestico. Vive in quei luoghi una specie di gatto, detto *Gatto fulvo,* dalla tinta giallognola

o rossiccia, dalle [illegible] della testa ornata [illegible] mente chiazzati di grandi [illegible] straor- dinariamente concordante [illegible] esso si aggira nei dintorni [illegible] e diventa molto facilmente domestico qualora venga preso giovane.

Tutto ciò, aggiunto al fatto che il gatto rappresentato nei monumenti egizii antichissimi è la fedele riproduzione del gatto fulvo, che le mummie di gatti conservate in [illegible] nelle tombe egiziane concordano meravigliosamente in tutti i loro caratteri esterni ed interni con quelli dello stesso gatto fulvo, che infine, prima che

Fig. [illegible]

fosse importato dai Romani il gatto domestico era sconosciuto in Europa, serve a provare che il nostro gatto selvatico, assai più grosso, non entrò o quasi nella produzione delle razze domestiche, ma che queste sono esclusivamente originarie dell'Africa.

Sonvi alcuni i quali vorrebbero che nella formazione del gatto domestico fosse intervenuta anche una specie di gatto selvatico dell'Asia, ma sembra contrastare a questa opinione il fatto che le antiche popolazioni Indo-Europee ignoravano perfettamente la esistenza del gatto come specie domestica.

Anche per il gatto domestico si possono stabilire un gran numero di varietà, per altro le principali, almeno per l'Europa, sono le seguenti tre:

1°. Il gatto *spagnuolo,* che ricorda più di tutti gli altri il progenitore africano;

2°. Il gatto *striato,* che secondo alcuni risulterebbe dallo incrociamento della varietà surriferita col gatto selvatico europeo;

3°. Il gatto d'*Angora,* che pare un ibrido del gatto fulvo e di un gatto asiatico.

L'utilità del gatto, assai meno affez[illegible] carattere più indipendente, consiste nella distruzione che [illegible] di rosicanti, che s'insinuano nelle case e appor[illegible]no danni [illegible] rilevanti alle masserizie o alle vivande.

Una terza specie meno domestica e meno comune delle pr[illegible] ed appartenente sempre ai carnivori, è il **Furetto.**

Anche su questo animale le opinioni sono discordanti; la cosa più probabile è che sia una varietà albina della *Puzzola* di cui si è parlato precedentemente, formata già da tempo antico in Grecia ed in Italia.

Esso viene adoperato esclusivamente per la caccia al Coniglio selvatico, che egli sa snidare dalle tane profonde e tortuose. In qualche località, serve anche contro i grossi topi.

Ai Carnivori utili possiamo ancora ascrivere alcuni animali da pelliccia quali lo **Zibellino** che vive nell'Asia settentrionale, l'**Ermellino** che si trova sulle Alpi, nell'Europa settentrionale, nella Siberia, il **Visone** la cui pelliccia, per valore, viene subito dopo quella dello Zibellino. Quest'ultima vale fino a L. 600.

PERISSODATTILI.

Perissodattili utili. — **Cavallo.** — L'origine del cavallo domestico sembra essere stata risoluta nel senso che esso derivi da un cavallo asiatico scoperto recentemente nelle steppe dell'Asia centrale da un viaggiatore russo.

L'uomo, fin dai tempi più antichi, addomesticò quest'animale per servirsene come bestia da tiro e da soma ed è certamente in seguito alla dimestichezza coll'uomo, che egli ha in gran parte acquistate quelle preziose qualità, che tanto lo rendono utile.

Le varie parti del cavallo sono fra loro molto proporzionate ed armoniche (fig. 155). Il capo, il collo, il corpo, le gambe tutto è in lui snello e robusto; la criniera che gli ondeggia sul collo e il folto rivestimento della coda, l'occhio vivace e intelligente, il pelo rasato, e varicolore, aggiungono grazia infinita alla forma già per sè elegante di questo animale.

La dentatura sua è completa, benchè i canini siano debolmente sviluppati, caduchi per lo più nelle femmine, e vi siano dei grandi spazii fra gli incisivi e i canini e fra questi ed i molari, che sono in numero di sette per ogni mezza mandibola, non di sei come qualche volta è detto. Forse questo errore dipende da che il primo molare è sempre pochissimo sviluppato ed alle volte cade fin dall'età giovanile. È nello spazio vuoto fra i canini ed i molari che si alloga il morso. I piedi sono terminati da forti zoccoli arrotondati che rivestono e tolgono alla vista le dita, che sono in numero estremamente ridotto, e di cui il mediano solo è sviluppato e sorregge tutto il corpo.

Il *cavallo arabo* ed il *cavallo inglese* suo derivato, sono le razze più stimate, soprattutto come animali da corsa.

In Italia, benchè inferiori alle due razze suddette, sono rimarchevoli il *cavallo friulano* [illegible] *razza romana* per cavalli [illegible] per la piccola statura e la resistenza al lavoro faticoso.

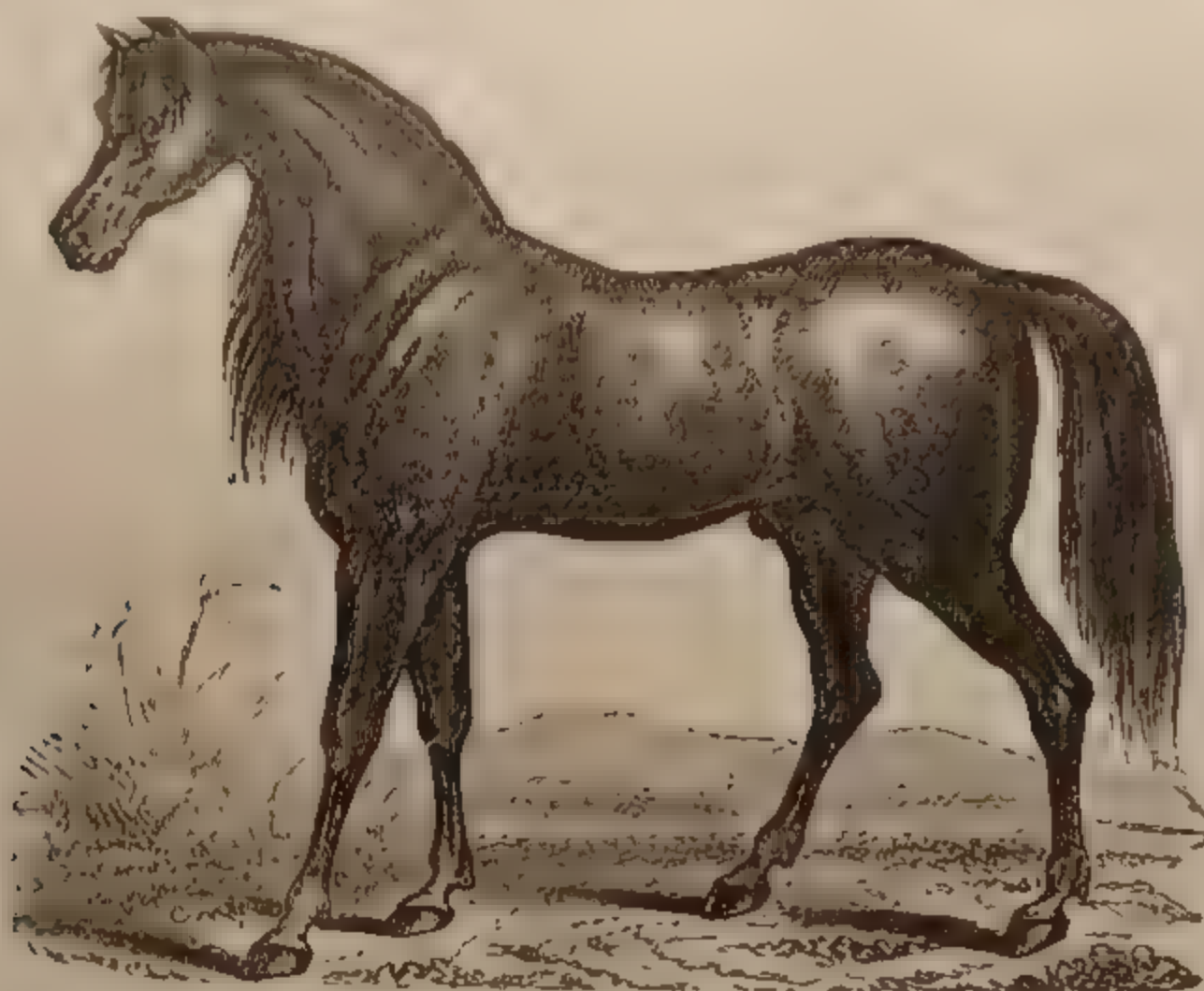



Fig. 155.

Incrociando poi i cavalli arabi con altri delle nostre provincie, si ottengono i così detti *mezzo sangue*, molto pregevoli e adoperati come cavalli di lusso e da sella.

I cavalli in genere hanno poi diversi nomi a seconda del colore del loro mantello.

Nel continente americano non si trovavano cavalli all'epoca della sua scoperta oggidì invece sono numerosissimi i cavalli rinselvatichiti, che sono conosciuti sotto il nome di *Mustang*.

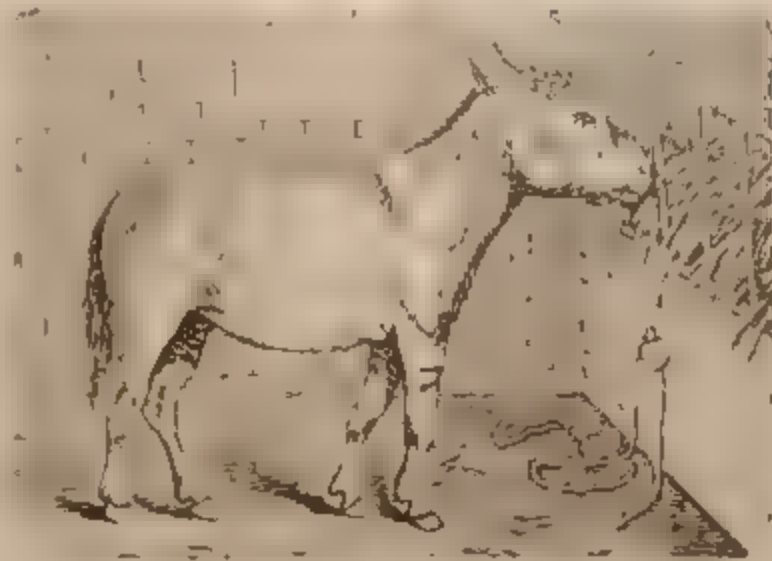
L'Asino domestico (fig. 156) deve la sua origine a due specie selvatiche anche attualmente, una, l'*Onagro*, che abita le steppe dell'Asia minore, dell'Arabia e della Persia, e che è senza dubbio il più vicino all'asino domestico nostro; l'altra, il *Teniopo* o *asino selvatico d'Africa*, che si trova tra il Nilo e il Mar Rosso, più somigliante agli asini domestici dell'Egitto. Nella conformazione generale l'asino si avvicina assai al cavallo, se ne distingue però nei particolari quali sarebbero: la statura inferiore, le orecchie più lunghe, la criniera meno ricca, la coda che a differenza di quella del cavallo, non ha che un ciuffo di peli alla estremità. Si trova poi bene spesso nell'asino domestico, soprattutto in quelli a colori chiari, una croce nera formata da una linea longitudinale che segue in tutta la sua lunghezza la colonna verte-

brale, e da un'altra che la attraversa [illegible] Questo carattere si rinviene anche negli asini selvatici.

L'asino è meno robusto e meno intelligente del [illegible] però abbastanza apprezzato per la estrema sobrietà, che lo rende contento di poche erbe, anche spinose, e per una certa resistenza alla fatica.

Fig. 156.

In Europa tuttavia è meno acclimatato del cavallo, non regge per esempio nei paesi settentrionali, ove il freddo invernale lo uccide, nella Francia stessa non è comune che nel mezzogiorno.

Della pelle dell'asino si sogliono fare tamburi.

Le due specie sopradescritte, Asino e Cavallo, possono incrociarsi e dare origine a degli ibridi, cioè ad animali a caratteri misti, ma che però sono in genere infecondi. Il *Mulo* per esempio risulta dall'accoppiamento dell'asino colla cavalla, il *Bardotto* invece dall'incrociamento del cavallo coll'asina. Quest'ultimo è poco ricercato perchè ha una statura appena un po' più grande di quella dell'asino, e mostra poca resistenza alla fatica. Del mulo invece, molto robusto, si fa grande ricerca, ed in certi paesi dell'Europa vi è una vera industria consistente nel suo allevamento.

ARTIODATTILI

Artiodattili utili. — Il **Maiale** discende, in gran parte almeno, dal cinghiale europeo, probabilmente incrociato fin da tempi molto antichi, con certe specie dell'Asia orientale.

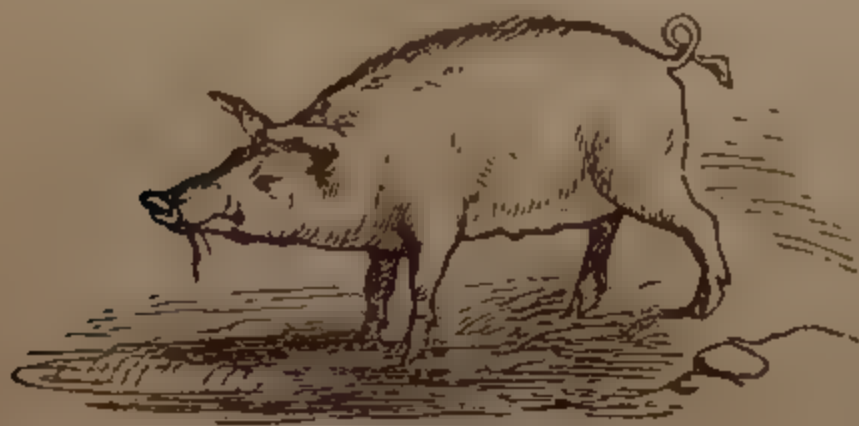



Fig. 157.

È molto rassomigliante nel complesso al suo congenere selvatico, è però meno robusto, molto meno selvaggio, provveduto di dentatura meno sviluppata, col corpo coperto di setole rade, e colla pelle di colore variabile. Differisce anche per le orecchie pendenti, la faccia increspata, il grugno accorciato (fig. 157).

Le sue abitudini sono le stesse di quelle del cinghiale, salvo poche modificazioni prodotte dalla domesticità e dall'allevamento.

È un animale utile per la bontà della sua carne, e per il grasso, che salato, dà quel prodotto conosciuto sotto il nome di *lardo.*

In certe località alcune razze speciali vengono adoperate per la ricerca dei tartufi.

La **Renna** è forse uno degli animali più utili che l'uomo abbia tentato di addomesticare, e, benchè non ci sia ancora perfettamente riuscito, si può asserire, senza tema di errare, che la vita di molte popolazioni settentrionali dipende [illegible] dalle Renne, poichè, nelle desolate lande del nord, [illegible] per svariati [illegible], fornisce la carne e il latte per il cibo, la pelle viene adoperata per calzature, per vesti, per giacigli; serve infine come animale da tiro e da soma, in conclusione fa le veci del bue, della vacca, del mulo, del cavallo, che in quelle regioni non possono vivere per il freddo.

Fig. 158.

La Renna appartiene alla categoria dei cervi, ed unica fra essi, tanto il maschio, quanto le femmine hanno le corna (fig. 158). Il pelo fitto d'inverno e di color grigio, cade d'estate, mentre spunta il nuovo di colore più scuro. È un animale estremamente sobrio, che si procura, anche allo stato domestico, il cibo da sè; ha un solo difetto ed è che facilmente rinselvatichisce.

Allo stato selvatico si trova nella Lapponia, nella Siberia, e nell'America del Nord.

La **Capra domestica** (fig. 159), che devesi ascrivere al gruppo dei *caricorni*, pare abbia origine, al pari di tanti altri animali, da certe specie selvatiche dell'Asia, addomesticate fin dai tempi più remoti, e importate poi in Egitto e nell'Europa in un'epoca pure molto antica.

È inutile farne una descrizione particolareggiata, poichè è assai mutabile di aspetto a seconda delle varie razze, diremo soltanto che mentre è utilissima per il latte, per la carne, per la pelle, per la lana

lunga, fina, morbidissima che danno certe razze [illegible] uno degli animali più nocivi alla coltivazione [illegible] le

Fig. 159.

pianticelle che spuntano dalla terra e i giovani germogli, tantochè, ove arriva la capra, è impossibile il rimboschimento.

Le specie o razze più stimate per la produzione della lana sono quelle del Cascemir e di Angora.

Fig. 160.

Non meno conosciuta e non meno utile all'uomo della capra, è la **Pecora** (fig. 160) che differisce dalla prima per la forma ed il modo di

[illegible] involuzione delle corna, che sono schiacciate ed avvolte a spira, per la statura che è minore, per la mancanza di barba sotto il mento, per la qualità del pelo che è [illegible] lungo e non anellato nelle capre.

È controversa la sua origine, più ancora che per la capra; tutto ciò che si può dire si è che probabilmente le pecore selvatiche delle varie regioni furono addomesticate, e assai per tempo, e che il loro incrociamento ha dato origine alle numerose razze domestiche.

L'utile che si ricava da questo animale è dato principalmente dalla lana, di cui la più ricercata è quella prodotta dalle pecore *merinos*, razza di origine spagnuola e introdotta poi anche in altre regioni d'Europa. La pecora è anche stimata come animale da macello; del suo latte si fanno ottimi formaggi, dal suo grasso si ottiene il sego.

Il **Bue.** — I vantaggi di ogni sorta che l'uomo ritrae da questo grosso e pacifico animale, gli fanno certamente avere il primato fra le specie domestiche. Robusto in sommo grado, viene adoperato come

Fig. 161.

bestia da tiro per i pesanti cariaggi o nell'aratura dei campi; la sua carne eccellente lo colloca primo fra gli animali da macello; il latte grasso, copioso e nutriente dato dalla mucca (fig. 161) viene adoperato ora allo stato naturale, ora condensato in burri e formaggi; la pelle conciata e lavorata dà del cuoio eccellente; persino le corna sono adoperate in certe industrie.

Per ottenere tutto ciò l'uomo ha certamente dovuto modificare a poco a poco le razze, tantochè oggidì havvene di quelle esclusiva-

mente destinate al lavoro, altre a fornire la carne, a [illegible] il latte.

Nell'Italia le razze migliori per il latte, derivate p[illegible] parte dalla Svizzera, sono quelle della Lombardia e del [illegible] mentre nel mezzogiorno della penisola ed in genere nelle p[illegible] hanno buone razze da macello, nelle regioni montuose [illegible] le varietà a grandi corna ed a corporatura molto robusta, adatte sop[illegible] tutto ad un lavoro faticoso.

Le migliori razze però che si conoscano non si trovano in Italia, ma nella Svizzera, nell'Olanda e nell'Inghilterra.

Lo stipite selvatico di questo grosso animale non si conosce con tutta certezza, e come per gli altri animali domestici è probabile che parecchie specie selvatiche siano intervenute a formarlo, e ciò servirebbe anche a spiegare, fino ad un certo punto, le differenze che si trovano fra le varie razze domestiche.

È però quasi provato che il primo posto tra questi stipiti è dovuto all'*Uro* o *Bue primigenio* specie oggidì estinta, poichè quello che erroneamente oggi vien chiamato col nome di *Uro* è invece il *Bisonte europeo*.

Nell'Italia meridionale, nella Campagna romana, nella maremma toscana si trova allo stato semidomestico il **Bufalo** proveniente dall'India, il quale per la sua robustezza è adoperato nei lavori dei campi. Se ne adoperano il latte grassissimo, la pelle e le corna; la carne invece è tigliosa e poco saporita.

Fig. 162.

Il **Cammello** (fig. 162) ed il **Dromedario** (fig. 163) sono caratterizzati, dalla notevole conformazione dei piedi che portano degli zoccoli piccoli e stretti e posano su una pianta larga e callosa. Inoltre,

a differenza degli altri, [illegible] la ma-
scella superiore con denti incisivi, e sulla testa non portano corna.

L'altezza del corpo è di circa m. 2.50, la testa è arcuata, il labbro superiore è più lungo dell'inferiore, gli occhi [illegible] grandi, le orecchie invece relativamente sono [illegible] piccole, il collo molto lungo, la coda corta, con un ciuffo di peli all'estremità, le gambe robuste, le ginocchia coperte da specie di calli, sui quali l'animale si appoggia, quando si corica, il corpo sormontato nel Cammello da due, nel Dromedario da una gobba, dovute ad una considerevole accumulazione di grasso sotto la pelle.

Ciò poi che rende il Cammello e il Dromedario animali sommamente preziosi nelle regioni deserte, le quali senza di essi non potreb-

Fig. 163.

bero essere valicate, è la notevole conformazione dello stomaco, che presenta due rigonfiamenti, composti di circa 800 celle, nelle quali questi due animali possono introdurre e trattenere una notevole provvista di acqua, che li rende capaci di stare senza bere per parecchi giorni.

Il Cammello a due gobbe è essenzialmente asiatico, il Dromedario invece africano. A *San Rossore* presso Pisa si alleva da circa due secoli un certo numero di Cammelli che si riproducono abbastanza bene, benchè evidentemente non si trovino in così buone condizioni, come nelle grandi steppe a clima caldo e asciutto.

In America i Cammelli sono rappresentati dal **Lama**, che nelle Ande serve come animale da soma, e dall'**Alpaca** conosciuta soprattutto per la lana che è molto pregiata, e che vien tosata una volta all'anno, nonchè per la carne eccellente.

ROSICANTI.

Rosicanti utili. — **Castori.** — Il **Castoro** (fig. 164) [illegible] un tempo diffuso in tutti i paesi temperati dei [illegible] e [illegible] oggidì non si rinviene più che in pochissimi siti dell'Europa [illegible]dionale ed orientale, ed in quantità maggiore nella Siberia [illegible] l'America del Nord, è un animale da pelliccia. Ha il corpo piuttosto tozzo, testa rotondeggiante, orecchie ed occhi molto piccoli, coda allungata a forma di pala, piatta, coperta di scaglie di discreta grossezza sulle due faccie, piedi con cinque dita, riunite da una membrana nei posteriori, unghie forti. Le narici e le orecchie possono chiudersi quando l'animale si tuffa.

Fig. 164.

Il pelame, di colore variabile secondo l'età e gli individui, finissimo e morbido, consta di due sorta di peli, gli uni setacei, lunghi, di color marrone e sono quelli che si vedono, gli altri sottostanti, bruni o grigi, molto più corti e son quelli che rendono la pelliccia del Castoro tanto ricercata.

Quest'animale è uno fra i rosicanti di maggior mole, superando i 70 cm. di lunghezza e anche il metro, se si tien conto della coda, e potendo pesare fino a 30 kg.

Ciò che rende interessante il Castoro oltre alla pelliccia ed al *castoreo*, [1] è l'attitudine speciale che ha di costruire delle dighe e delle case in mezzo all'acqua.

---

[1] Il castoreo è una sostanza, adoperata in medicina come antispasmodico che si trova in due specie di tasche situate in vicinanza dell'ano. Essa ha un alto valore, in genere costa dieci volte più della pelle.

Per la costruzione delle prime adopera dei pali infissi nel suolo, e riuniti da un graticcio [illegible]. [illegible] gigle fanno le loro abitazioni nel [illegible] l'acqua e contengono oltre le camere [illegible] dei magazzini ove sono radunate le provvigioni.

Però queste meravigliose attitudini non si osservano più nei pochi Castori che ancor si trovano in Europa, e si mantengono soltanto in quelli della Siberia e dell'America del Nord, poiché colà non sono disturbati, e si trovano in gran numero.

In Europa scavano delle tane in riva ai fiumi; esse hanno l'apertura sott'acqua, si innalzano poi rapidamente fino ad una camera che si trova sopra il livello dell'acqua ed è comunicante coll'esterno mediante una piccola apertura.

In Italia non lo si rinviene più, in Francia non si trova che presso la foce del Rodano, qualche altro raro esemplare abita nella Slesia e nella Boemia.

Quasi tutte le pelli di Castoro vengono dall'America, che ne fornisce circa 100,000 all'anno.

Il **Porcellino d'India** (fig. 165) è originario dall'America, donde fu portato in Europa sul principio del secolo XVI, ed ove si trova tuttora allo stato selvatico nei boschi del Paraguay. Il colore che è

Fig. 165.

bruno sul dorso e grigio chiaro sul ventre allo stato selvatico, in domesticità è invece bianco con macchie gialle o brune. Il corpo è lungo non più di 30 cm. e piuttosto tozzo, le zampe sono corte, con 4 dita nei piedi anteriori e tre nei posteriori. La sua carne è tenera, bianca, saporita.

Il **Coniglio domestico** (fig. 166) discende dal Coniglio selvatico, di cui ha gli stessi costumi, ed alle volte anche lo stesso pelame. Tuttavia certe razze importate recentemente in Europa derivano da specie asiatiche del nord dell'India. Dei colori, che può avere il pelame, il più comune è il grigio argenteo, havvene però di bianchi, giallognoli, neri, screziati o macchiati in diverso modo. Una bella varietà è il così detto *Coniglio d'Angora* a pelo lungo, sericeo, ondulato e di colore variabile.

Viene allevato in grande per la carne bia[illegible], molto saporita, e per la pelliccia che viene usata p[illegible] di valore molto più grande.

Fig. 166.

Rosicanti dannosi. Il **Topolino** (fig. 167) ha sul dorso un pelame grigio bruno, dovuto a che ciascun pelo ha tre colori, grigio, giallo e bruno, sul ventre invece è color cenerognolo. Le orecchie sono grandi, nude, nerastre; la coda, ha circa 180 anelli scagliosi ed è lunga quanto il corpo, che raggiunge i 9 cm. Il topolino fa una vita prefe-

Fig. 167.

ribilmente notturna, abbandona rarissimamente le case, dimorando soprattutto nei pianterreni, nelle cantine, nei granai, nelle cucine, e cibandosi di tuttociò che può trovare, ma sapendo all'uopo distinguere quello che v'è di meglio fra le vivande.

I piccoli vengono deposti in una sorta di nido che la femmina costruisce nei siti più diversi, ma sempre ben nascosti, e che tappezza generalmente di sostanze soffici: paglia, fieno, carta, piume e via dicendo.

Questo piccolo sorcio era l'unico che fosse conosciuto in Europa nell'antichità e si è propagato in tutto il mondo insieme coll'uomo

bianco, che lo ha portato con sè, inconsciamente, colle mercanzie, coi bastimenti, e con altri mezzi di trasp

Verso il 1250, in seguito, pare, al grande movimento delle Crociate venne in Europa, che poi invase a poco a poco, una specie alquanto più grossa originaria dell'oriente, il **Ratto**.

Misura circa 15 cm. di lunghezza non contando la coda che da sola raggiunge i 20 cm., ed è formata da circa 260 anelli. Ha il pelame di un grigio molto oscuro, quasi nero soprattutto sul dorso; sul ventre è cenerognolo anch'esso, ma la tinta è più cupa che nel topolino.

Il muso è molto acuminato, le orecchie sono grandi, non coperte di pelo e lunghe quanto la metà della testa.

Dimora abitualmente nei granai, di giorno sta nascosto nei buchi delle muraglie, di notte va in cerca di nutrimento, che consiste specialmente, quando può trovarne, di sostanze grasse.

Il **Surmulotto** o *Topo delle chiaviche* (fig. 168) invase l'Europa posteriormente ancora al Ratto, poichè le prime notizie sicure su di esso risalgono al secolo XVI e non avanti del 1727 si mostrò per la prima volta nella Russia. In quell'anno numerosissime schiere di questi topi attraversarono il Volga presso la sua foce, e poco dopo, per mezzo dei

Fig. 168.

bastimenti fu introdotto anche in Inghilterra. Sul principio del nostro secolo aveva già occupata tutta l'Europa, e d'allora in poi si è sparso per tutto il mondo.

È la più grossa delle nostre specie di topi, potendo raggiungere una lunghezza superiore ai 30 cm., testa e corpo presi assieme ed esclusa la coda, che non arriva ai 20 cm. ed è formata di 210 anelli scagliosi. Rosso bruno sul dorso, è invece grigio od anche biancastro sul ventre, ha i piedi quasi nudi, e le orecchie piuttosto corte, non raggiungendo il terzo della lunghezza della testa.

Il *Topo delle chiaviche* è non solo il più grosso ma anche il più robusto dei topi nostrani; ha mosso una guerra spietata al R[illegible] ovunque ha dovuto cedere innanzi a questo competitore, [illegible] il solo che si trovi nelle grandi città.

Sta di preferenza nei canali di fognatura, onde il suo nome; oppure nelle cantine, negli opifici, soprattutto nei mulini, qualche volta anche in aperta campagna, ove si scava delle tane. È un buon nuotatore, eccellente arrampicatore, pochi sono quindi gli ostacoli, che ne possano impedire la diffusione.

Mangia di tutto, siano sostanze animali o vegetali, perciò i danni che egli apporta sono considerevoli.

Viene generalmente adoperata per la sua caccia una razza di cani particolare, poichè il gatto difficilmente acconsente a misurarsi con un tale avversario.

Esiste di questo topo una varietà bianca, cogli occhi rossi che si addomestica facilmente e bene spesso è addestrata dai giocolieri e saltimbanchi in certi esercizii.

UCCELLI

RAPACI.

Rapaci dannosi. L'**Aquila reale** (fig. 169), uno dei rapaci diurni più grossi e più robusti, può misurare circa un metro e dieci cm di lunghezza totale, con un'apertura d'ali di quasi due metri. Ha un colorito generale bruno; la parte superiore del capo e la posteriore del collo volgono però piuttosto al dorato, e la coda è bruna attraversata da striscie bianco-grigiastre disposte a zig-zag. L'Aquila reale occupa una zona estesissima, trovandosi non solo in tutta l'Europa e nell'Asia, ma anche in buona parte dell'America settentrionale.

In Italia particolarmente è stazionaria sulle Alpi, lungo gli Appennini e sui monti della Sicilia e della Sardegna. Si nutre in genere di mammiferi, e di grossi uccelli, che perseguita e ghermisce; non isdegna però, all'occasione, anche cadaveri.

Essa fa il suo nido in qualche fianco dirupato e inaccessibile di monte, e depone non più di due uova.

Le Aquile per iscoprire una preda, volteggiano dapprima nell'aria, quindi, osservato che abbiano qualche animale, scendono in linea spirale, infine, raccolte le ali, piombano obliquamente, protendendo gli artigli, che infiggono nel corpo della vittima con una forza straordinaria.

L'Aquila assale animali abbastanza forti e grossi, fra i quali anche le volpi; dicesi che trasporti nell'aria anche bambini, purchè

non troppo pesanti, e si scaglia anche contro l'uomo stesso, senza che alle volte sia provocata.

Fig. 169.

Il volo dell'Aquila è potentissimo, ardito e sicuro, si eleva a grandi altezze nell'aria, e di lassù il suo occhio acutissimo le fa distinguere anche le prede più minute.

Il **Falco comune** o *Falcone peregrino* (fig. 170), è una delle più note specie di falchi. Ha la testa di color nero azzurrognolo, le parti superiori di color grigio-ardesia con macchie triangolari più oscure, che formano un disegno a fascie; le parti inferiori sono bianche e sparse di macchie a forma di gocce sul petto, a guisa di striscie sull'addome e sul sottocoda.

Il Falcone si trova diffuso in quasi tutto il globo. In Italia è uccello stazionario, si trova principalmente nei luoghi montani e boscosi,

nidifica, come l'aquila, nei punti inaccessibili [illegible] è forte, ardito, agilissimo, ha un volo [illegible] spavento di tutti gli uccelli. Quando insegue la preda [illegible] rapidità che è difficile farsene un'idea. Si sente quasi come [illegible]

Fig. 170.

si vede piombare qualche cosa dall'alto, come un oggetto lanciato a gran forza, ma non si riesce tosto a riconoscere il Falco.

Esso arreca gravi danni per la rapina che fa di molti animali domestici, nonchè per la gran quantità di uccelli insettivori che distrugge.

COLOMBI.

Colombi utili. — Il **Colombo** o *Piccion torraiolo* raggiunge al massimo la lunghezza di 33 a 35 cm., e l'apertura delle ali sorpassa il mezzo metro. È di color grigio cenerognolo con i lati del collo verde-splendente con riflessi porporini; le ali sono attraversate da due fascie nere, il groppone è bianco e la coda cenerina con l'estremità nera (fig. 171).

Questo piccione è comunissimo e stazionario in Sardegna, in Sicilia, nelle campagne romane, e lungo le coste della Toscana. Nidifica nelle buche delle caverne e delle vecchie torri. Il suo alimento consiste esclusivamente di semi che prima di introdurre nello stomaco rammollisce nel gozzo. I piccoli, ciechi e nudi, vengono nutriti per mezzo di semi già rammolliti, misti con una secrezione bianchiccia particolare che si forma nell'epoca dell'allevamento, nel gozzo dei ge-

nitori. È uno dei volatori più [illegible]
favorevole, fino a 80 chilometri all'ora [illegible]

Questo grazioso uccello è stato [illegible]
razze domestiche di colomba, [illegible]

Fig. 171.

d'oggi si abituano anche certe razze speciali a servire da messaggeri per portar lettere, dispacci ecc. usufruendo in ciò il singolare istinto che hanno di ritornare al luogo ove hanno nidificato, o dove sono stati allevati.

In Italia sono di passaggio altre due specie di colombi; il così detto **Colombaccio** che raggiunge la lunghezza totale di quasi 45 cm., e che ha una sola macchia bianca longitudinale presso il margine dell'ala; e la **Colombella** un po' più piccola del Piccione torraiolo, con tre serie di macchie nere sulle ali.

GALLINACEI.

Gallinacei utili. — Il **Gallo** ha sulla testa una cresta eretta, carnosa, frastagliata, e sulla gola due barbigli pendenti. La coda è in forma di falce (fig. 172). Il colore varia notevolmente nelle razze domestiche. Al di sopra delle dita porta un notevole sprone. Il Gallo domestico deriva da un gallo assai simile delle Indie orientali, detto *Gallo bankira.* Questo ha le piume della testa e del collo di un bel giallo dorato, quelle del dorso sono porporine, aranciate nel mezzo, e orlate di bruno. Le copritrici delle ali sono in parte verdi, le remiganti grigio-oscure, le timoniere nere e lucenti in parte.

Fig. 172.

Il Gallo fu addomesticato fin da tempo antichissimo, ed è, uni-

tamente alla femmina, la Gallina, uno degli uccelli più utili. Oltre la carne, le galline forniscono le uova, che [illegible] l'anno, e che formano un reddito non indifferente.

Il **Tacchino** (fig. 173) è il più grosso dei gallinacei [illegible] quasi un metro di lunghezza. Superiormente è giallo-bruno, [illegible] metallici, e ciascuna piuma ha un largo margine nero vellutato, sul petto è bruno gialliccio, sul ventre e sulle cosce grigio bruno; le remiganti sono bruno-nere, le timoniere, che possono essere spiegate, come quelle

Fig. 173.

del pavone, a ventaglio, hanno, sopra un fondo uniforme, delle ondulazioni, macchie e fascie nere. Il becco, la testa ed il collo sono coperti da pelle nuda e bitorzoluta di color rosso scuro.

Nei tacchini domestici il colorito è generalmente diverso da quello descritto più sopra, che è proprio dei selvatici. I tacchini domestici sono ordinariamente di color verde-azzurrognolo.

Il Tacchino fu importato in Europa dall'America settentrionale nel secolo XVI. La sua carne eccellente lo fa tenere in gran conto come animale domestico. Si infuria facilmente facendogli veder oggetti di color rosso, e si slancia contro l'offensore cercando ferirlo. In certe parti dell'Europa rinselvatichisce facilmente.

La **Gallina di Faraone** (fig. 174) già conosciuta dagli antichi Romani, è originaria dell'Egitto. Allo stato selvatico, ha la nuca ed il petto di color lilla; il dorso e il groppone grigi con piccole macchie bianche, le quali sulle ali e sul dorso si fanno più grandi. Sul ventre le piume sono di colore grigio-oscuro con larghe macchie bianche. Sul capo porta una cresta di color corneo, ed ai lati del becco dei bargigli di colore rosso. Allo stato domestico, vi è grande variabilità nel colorito, e si nota generalmente che la statura è maggiore che non nelle selvatiche.

Nella sua patria la Gallina di Faraone abita le valli cespugliose, le steppe coperte [illegible] gliosa vegetazione.

Fig. 174.

Da noi fa vita comune cogli altri gallinacei domestici e qualche volta rinselvatichisce. Benchè, come dicemmo, fosse già nota agli antichi Romani, si cessò poi dal tenerla come uccello domestico, e solo verso il principio del secolo XVI fu nuovamente introdotta in Europa.

NUOTATORI.

Nuotatori utili. — L'**Oca granaiola** (fig. 175) è la specie più comune che si trovi in Italia, mentre l'*Oca cenerognola,* od *Oca selvatica* propriamente detta, da cui deriva la nostra Oca domestica, è piuttosto rara fra noi.

L'Oca granaiola ha le parti superiori del corpo cenerognole, con macchia bruno-nera sul groppone e sul sopraccoda, le parti inferiori sono più chiare, tendenti al bianco e prive di macchie trasversali nere che si trovano invece nell'*Oca cenerognola.* Il becco ha nel mezzo una macchia giallo-rauciata.

Questo grosso nuotatore raggiunge la lunghezza totale di 85 cm., ed ha più di 1 metro di apertura d'ali.

Arriva fra noi in stuoli numerosissimi nel mese di novembre, fermandosi principalmente nell'Italia meridionale e nella Sicilia. Suole frequentare i pantani, le paludi, i fiumi a lento corso, e cerca il suo nutrimento verso sera, nei campi di grano a cui arreca alle volte dei danni.

L'**Anatra selvatica** o *Germano reale,* è assai più piccola dell'Oca non raggiungendo che una lunghezza di 45-50 cm. ed un'apertura d'ali

di poco più di 70 cm. Il piumaggio [illegible] splendente (fig. 176). La testa [illegible] con riflessi metallici, segue una stretta bianca [illegible]

Fig. 175.

tien dietro sul petto un castagno-scuro che infine si muta in color cenerognolo sul ventre e sul dorso. Le ali, tendenti al grigio scuro in gran parte, hanno una bellissima fascia di colori violetti e verdi, orlata anteriormente e posteriormente di bianco e di nero. Il sopraccoda è verde scuro, colle ultime penne arricciate, il sottocoda è nero, infine l'ultima parte della coda è nuovamente grigia.

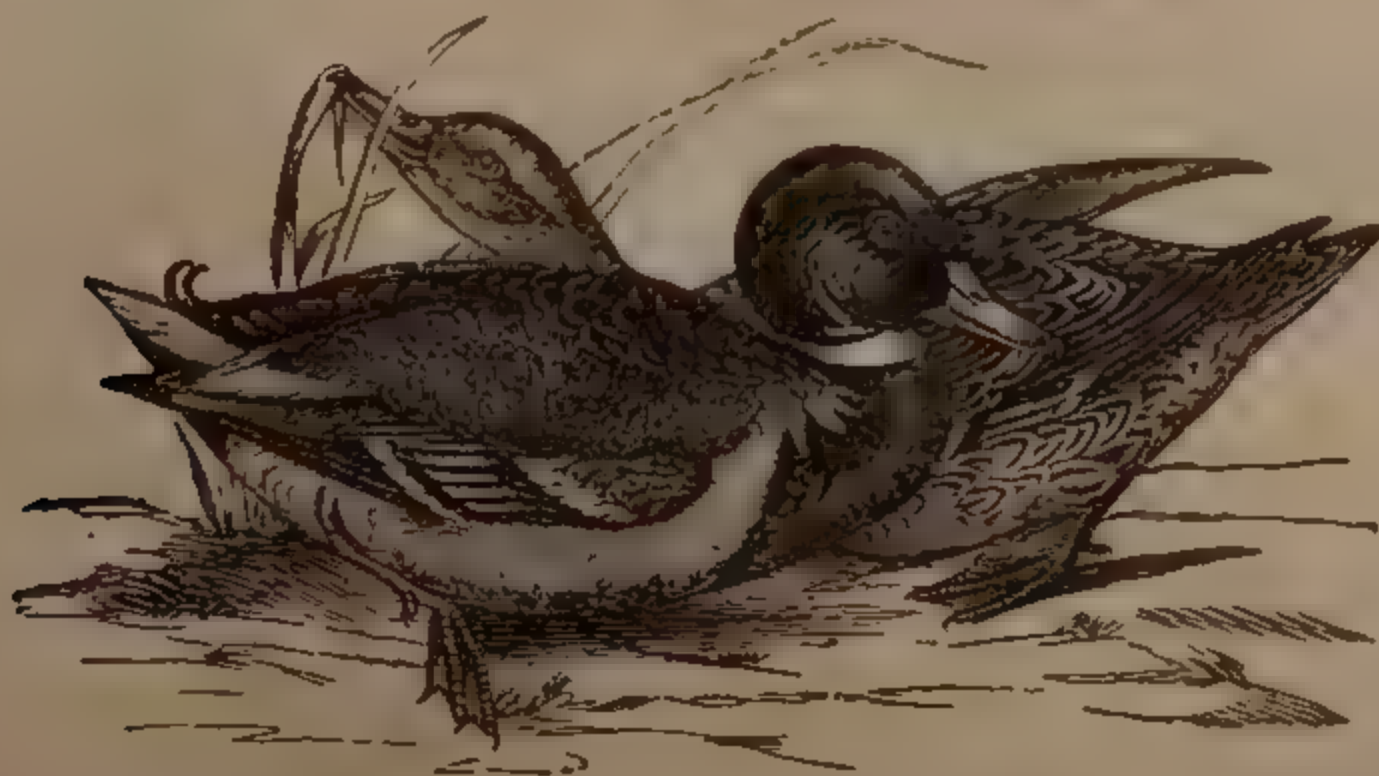



Fig. 176.

La femmina è invece assai meno splendida avendo un colorito generale bruno chiaro con macchie nere.

L'anatra selvatica è lo stipite delle nostre anatre domestiche. Giunge fra noi in novembre, spandendosi per le paludi, i laghi, i fiumi; ripartono quasi tutte in febbraio ed in marzo. È un buonissimo nuo-

tatore, si tuffa per smuovere col suo becco la mota affine di ricercarvi il cibo, che consiste in vermi, molluschi, insetti, pesciolini, ed anche erbe palustri. La sua carne è abbastanza saporita.

Le **oche** e le **anatre** domestiche, molto apprezzate come cibo, derivano le prime dall'*oca selvatica e cenerognola o paglietana*, le seconde dall'*anatra selvatica o germano reale*. Come in tutti gli animali domestici, pur rimanendo invariato il tipo generale, si hanno anche in questi uccelli variazioni grandissime di tinta e di grandezza.

RETTILI

SERPENTI.

Serpenti dannosi. — La **Vipera comune** è il serpente velenoso più sparso nell'Italia. Ha il capo triangolare nettamente distinto dal rimanente del tronco, coperto da numerose scaglie piccole ed irregolari, salvo quelle poste fra gli occhi che sono ordinariamente più grandi. Raggiunge una lunghezza totale di 50 o 60 cm. raramente di più, ed

Fig. 177.

il diametro massimo di 26 mm. Il colore fondamentale, variabilissimo sul dorso, ora è cinereo, ora rossastro, ora fulvo. Vi si distinguono inoltre quattro strisce longitudinali di macchie nere o brune, e sono collocate in modo che le due mediane alternandosi ed in parte toccandosi hanno l'apparenza di una fascia sinuosa a zig-zag, non però continua; le macchie laterali invece sono più piccole, e generalmente staccate (fig. 177).

Nella Vipera (fig. 178), si osservano due denti, molto più sviluppati degli altri, che sono mobili, duri, fragili, straordinariamente aguzzi, e forati da parte a parte, i quali in caso di rottura, possono essere sostituiti da altri, che non si sviluppano però che in caso di bisogno. Questi denti, che quando non sono in azione stanno

ripiegati all'indietro, e si drizzano solo allorchè l'ani[illegible]
alla lotta, sono in comunicazione, come si vede dai [illegible]
condotto di due ghiandole, dette *ghiandole del veleno*, [illegible]
gocce di liquido velenoso, che viene così ad essere inoculato [illegible]
degli animali nell'atto della morsicatura.

La Vipera si nutre di piccoli mammiferi, specialmente topi [illegible]
muoiono in circa 10 minuti sotto l'azione del veleno.

Benchè per l'uomo raramente il morso della Vipera sia mortale, soprattutto se curato in tempo, è bene tuttavia stare in guardia da questo piccolo rettile, perchè si ebbero casi di morte, oppure, e forse è peggio, di dolorose conseguenze, che durarono per lunghi anni ed anche per tutta la vita.

Dopo la morsicatura della Vipera, come in generale di tutti gli altri serpenti velenosi, succede immediatamente una grande stanchezza, una prostrazione rapida delle forze di tutto il corpo. A ciò succede una indomabile sonnolenza ed una diminuzione notevole dell'attività cerebrale, mentre col crescere della debolezza, diminuisce la sensazione del dolore. Se poi la corruzione del sangue procede lentamente, allora il membro ferito gonfia in modo notevole, diventando una massa informe. Succede poi la morte, generalmente fra l'inconsapevolezza del ferito; benchè, alle volte, l'ammalato spiri frammezzo a scricchiolio di denti ed a moti convulsivi.

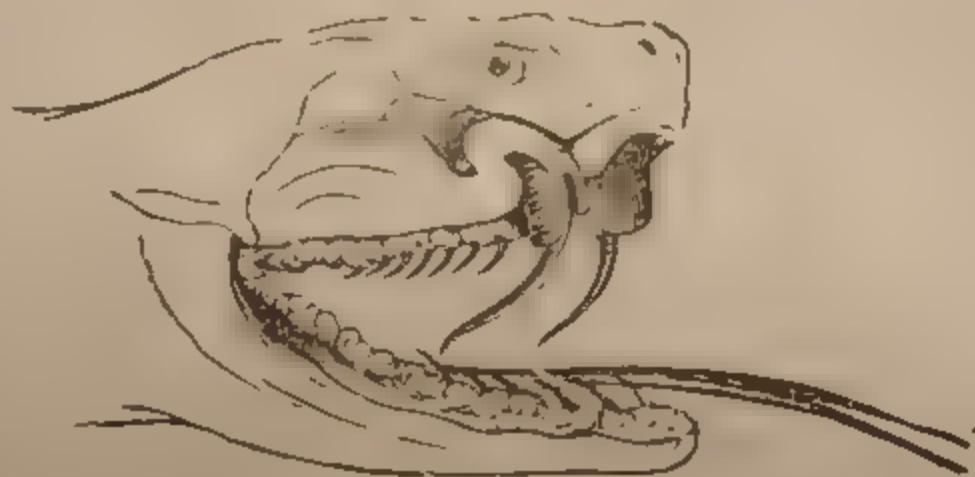



Fig. 178.

Appena disgraziatamente si fosse morsicati da una Vipera o da altro serpente velenoso, è bene possibilmente lavare la ferita, con abbondante acqua fresca, succhiarla [1] oppure con qualche mezzo dilatarla e farne scolare il sangue. Se poi è possibile, farà benissimo una stretta legatura fra il punto morsicato ed il cuore, per arrestare o rallentare notevolmente la circolazione del sangue ed il rapido infettarsi di questo, e dovrà sempre, appena lo si potrà, farsi la cauterizzazione della ferita col fuoco, colla pietra infernale, colla potassa caustica, coll'ammoniaca o simili. È inoltre efficacissimo in tutti i casi l'alcool o iniettato o somministrato per bocca ed abbondantemente, sotto qualunque forma si possa, spirito, cognac, rhum, vino generoso ecc. È notevole che le persone morsicate da una Vipera, non sono inebbriate anche dopo uno sregolato uso di acquavite, o almeno non danno indizio di ebbrezza.

La Vipera, come dicemmo, è molto comune in Italia. Sonvi dei luoghi anzi ove è pericoloso inoltrarsi senza una buona ed alta calzatura, tanto è il numero di esse. Sono tali il *Bosco Montello* nella pro-

[1] Bisogna però prima di procedere al succhiamento, essere sicuri di non avere delle ferite in bocca.

vincia di Treviso, il *Bosco della Fontana* nel Mantovano, il *Monte Bertone* nel Genovesato. Fuori d'I[illegible] abbondante in tutta l'Europa centrale e meridionale.

Trovansi in Italia altre due specie di Vipera: la *Vipera aspide* e la *Vipera del corno.*

CHELONII

Chelonii utili. — La **Testuggine greca** (fig. 179) che abita la Grecia, l'Italia, il mezzodì della Francia, e che viene spesso tenuta nei nostri giardini, raggiunge la lunghezza di circa 30 cm., ha lo scudo superiore molto convesso coperto da larghe e numerose piastre a contorno poligonale, colorate di giallo e di nero. La corazza ventrale formata da piastre in numero molto minore, è bianchiccia. Questa testuggine

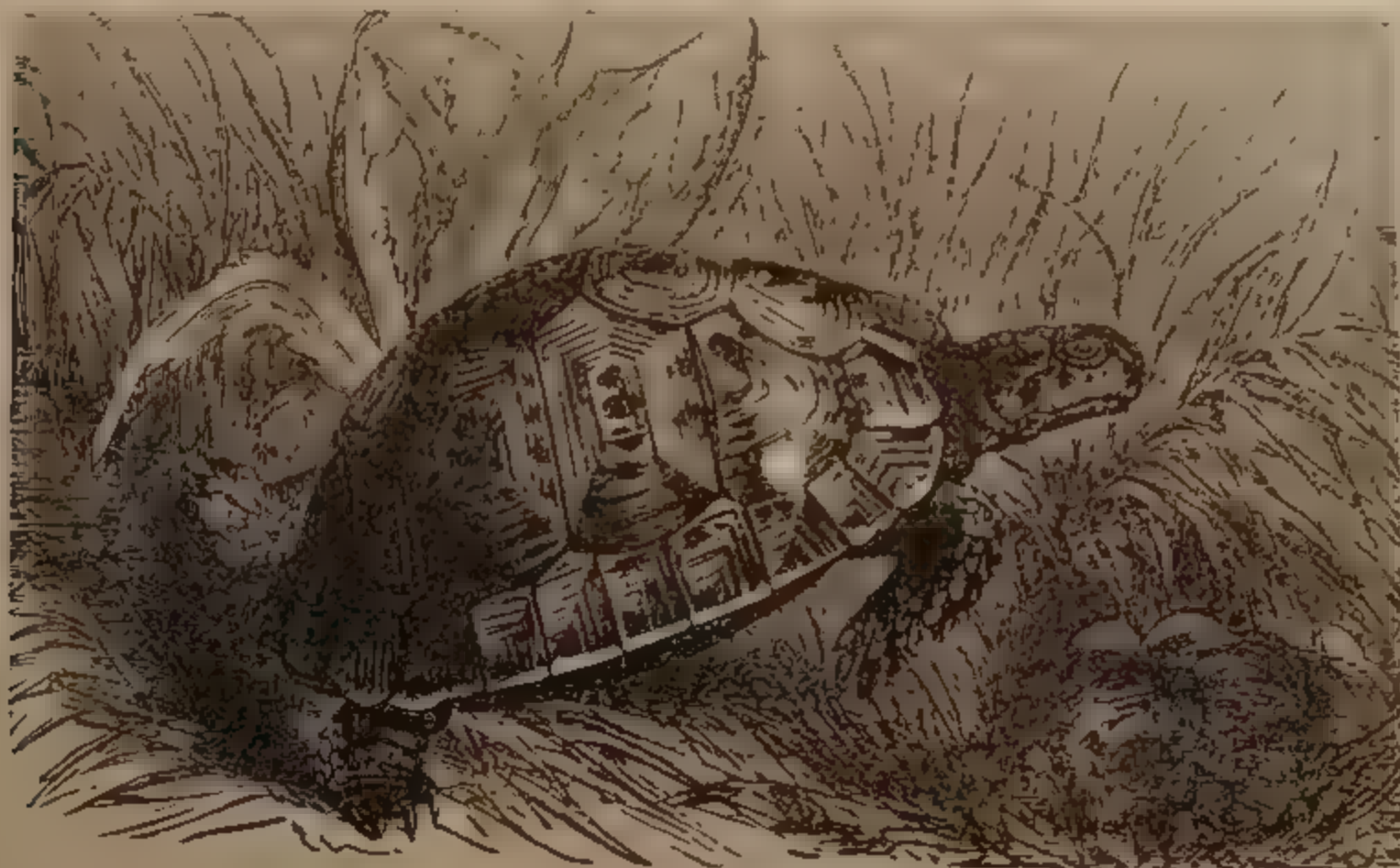



Fig. 179.

può facilmente ritirare le estremità e la testa entro il guscio, per cui risulta completamente difesa.

Le dita non sono mobili, vale a dire sono fra loro saldate fino alla base delle unghie, che sono ottuse e atte allo scavare.

Questo rettile riesce utile per la distruzione che fa di molti insetti, lombrici, bruchi, molluschi nocivi all'agricoltura, ed è per questo che ben sovente viene tenuta nei giardini.

La Testuggine greca si nutre di vegetali, che taglia col suo becco.

La **Tartaruga embricata** detta anche semplicemente *Carretta* (fig. 180) è una tartaruga marina.

È una grossa tartaruga che ben sovente si trova nei mari della

Cina, nell'Oceano Indiano, nel Mar Ros[illegible] è [illegible]
cacciata per averne le scaglie che danno la [illegible].

La più stimata è quella che viene dalla Cina

Fig. 180.

ANFIBI.

Anfibi utili. — La **Rana** (fig. 181), che la figura qui appresso fa vedere nelle sue varie trasformazioni, ha ordinariamente non meno di 8 cm. di lunghezza; presenta un corpo grossolanamente ovale, colore molto variabile, in generale verde di sopra, bianco o leggermente giallognolo di sotto. Sul dorso si vedono inoltre tre striscie gialle quasi dorate, e larghe macchie nere o bruniccie irregolari ed irregolarmente disposte. (Vedi anche fig. 182, a destra.)

Le zampe in numero di quattro sono disuguali, essendo più lunghe le posteriori, atte al salto, munite di cinque dita, collegate da una membrana, che serve meravigliosamente per il nuoto. Le zampe anteriori non hanno che quattro dita separate.

La bocca è armata di piccolissimi dentini soltanto nella mascella superiore e sul palato.

Il maschio della Rana è munito di due sacchi di risonanza o *Vesciche sonore,* che lo rendono atto a produrre forti s[illegible]

Le metamorfosi della Rana che sono molto simili a quelle degli altri [illegible] 181

Dall' uovo (n. 1 e 2) si sviluppa un piccolo animaletto (n. 3), lungo pochi millimetri, che prende il nome di *girino,* il quale [illegible] un po' più sviluppato [illegible] [illegible] guisa di ciuffetti appena [illegible] respirazione, e non servono [illegible] (n. 5) si [illegible]

Fig. 181

comincia già a delineare il corpo ed a distinguersi dalla coda compressa ed idonea al nuoto, ma non sono ancora apparse neanche le più piccole traccie di estremità. Si vede anche dalla stessa figura che le branchie sono scomparse, ma solo apparentemente, giacchè al posto dei ciuffi esterni che si sono avvizziti, ve ne sono altri interni coperti da un lembo della pelle. Il n. 6 rappresenta lo stato di una Rana dopo una ventina di giorni: oltre all'aumento di grossezza dell'animale, è già spuntato un primo paio di zampe, le posteriori. Nello stadio rappresentato dal n. 7 anche le anteriori hanno fatto la loro comparsa, non solo, ma internamente hanno cominciato a svilupparsi i polmoni, mentre gradatamente gli organi di respirazione acquatica vanno atrofizzandosi. Nel n. 8 vediamo la Rana quasi ridotta allo stato adulto, la coda sopratutto è quasi scomparsa ed ha perduto inoltre quella specie di membrana che ne aumentava il diametro verticale. Finalmente la

Fig. 182

Fig. 182

fig. n. 9 ci rappresenta la Rana comp[illegible]
e senza branchie, nè esterne, nè in[illegible]
veri polmoni.

Tuttavia come dicemmo, anche in q[illegible]'ultimo stadio la Rana ama la vicinanza dell'acqua, ove si tuffa al minimo rumore, ed in cui può restare qualche tempo sommersa.

Non occorre per altro dire che di tanto in tanto è obbligata a venire a fior d'acqua per poter respirare.

Il grido della Rana viene abbastanza bene espresso dal verbo *gracidare*.

Le rane passano l'inverno immerse nel fango, in una specie di letargo, respirando quasi solo per mezzo della pelle (respirazione cutanea); di primavera depongono gran numero di uova nell'acqua. Queste sono avvolte da una sorta di involgio albuminoso che serve a proteggerle.

Allo stato adulto le rane si cibano di insetti, vermi ed ogni sorta di animalucci acquatici; nello stato di girino preferiscono invece il cibo vegetale.

La Rana, comunissima fra noi, è molto apprezzata in varii luoghi, come cibo. La carne sua, specialmente quella delle coscie è bianca e delicata principalmente in autunno.

Oltre a questa specie di Rana, che, dall'uso che se ne fa come cibo, vien chiamata *esculenta*, se ne trovano fra noi altre due specie di cui una, la **Rana temporaria**, si trova fino a più di 2000 m. sulle Alpi e sui Pirenei.

Il **Rospo.** — Il Rospo (fig. 183 e fig. 182 in mezzo) si distingue facilmente dalla Rana per il corpo tozzo, largo, piuttosto depresso, coperto di verruche, per due grosse ghiandole collocate sotto il collo, per minore sproporzione fra le zampe anteriori e le posteriori, per la mancanza assoluta dei denti.

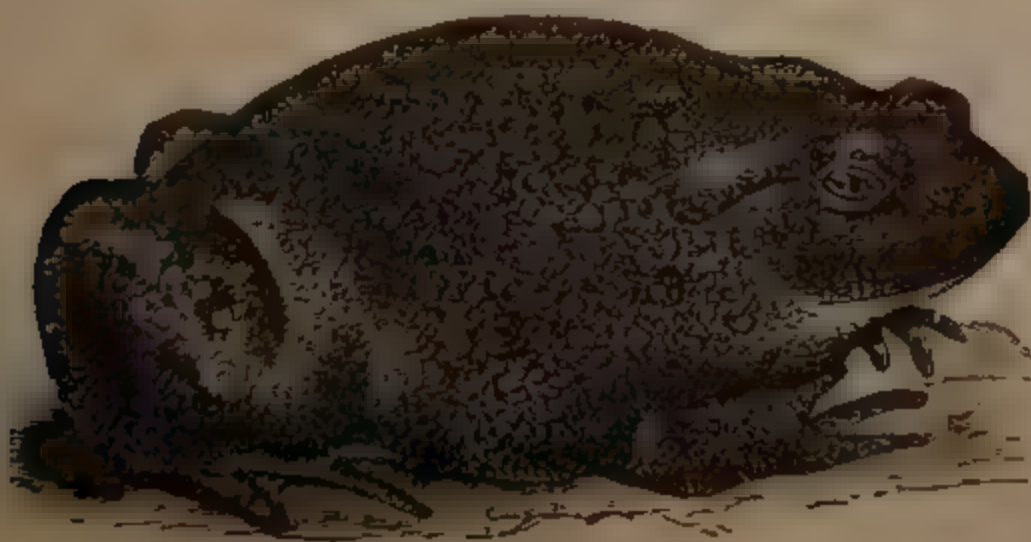



Fig. 183.

Il liquido che trasuda dalle numerose ghiandole di cui è sparso il corpo di quest'animale e che viene segregato in gran quantità soprattutto quando è irritato, contiene una sostanza velenosa; però siccome questa non ha effetto se non quando venga inoculata direttamente nel sangue, così il Rospo non la può adoperare a danno dell'uomo o di altri animali.

Il color del Rospo è biancastro sul ventre, bruniccio e grigioverdastro sul dorso.

L'aspetto deforme che ha questo animale, la secrezione abbondante che trasuda quando è irritato, la facoltà che ha di gonfiarsi accumulando dell'aria nei suoi polmoni, ne hanno fatto in ogni tempo un oggetto di ripugnanza e di orrore. Tuttavia è bene por mente che esso

è invece un animale utile per la distruzione [illegible] anche le rane di ogni sorta di insetti, bruchi [illegible] cevoli all'agricoltura.

Il Rospo sta ordinariamente nei luoghi umidi ed oscuri, nei b[illegible] di vecchie muraglie, nelle caverne, sotto le pietre ed [illegible] donde le pioggie temporalesche ne fanno uscire un gran [illegible] mero, ciò che ha fatto credere a *pioggie di rospi*.

Non si avvicina si può dire all'acqua, se non quando deve deporre le uova, le quali dànno origine ad un animale che deve passare attraverso alle stesse metamorfosi delle rane.

Il grido del Rospo è monotono e quasi lamentevole, si può paragonare a quello di certi uccelli notturni.

Il Rospo è molto commune in tutta l'Europa ed in buona parte dell'Asia e dell'Africa settentrionale.

In Italia e nella massima parte dell'Europa oltre le varie specie di rane e di rospi evvi ancora la così detta **Raganella** o *Rana di S. Giovanni*, tutta verde, le cui dita munite di ventose le permettono di arrampicarsi anche sulle superfici più lisce.

PESCI.

Pesci utili. — Il **Tonno** (fig. 184) ha il corpo appiattito, più grosso nel mezzo che alle due estremità, la testa è piccola, terminante in una punta smussata, gli occhi sono grossi, la bocca larga e munita di

Fig. 184.

denti acuti; le scaglie sono facilmente distaccabili e, relativamente, molto piccole. Ordinariamente raggiunge la lunghezza di 2 metri, ma si dànno degli individui che oltrepassano i 3 mètri e pesano 500 chilogrammi. Sul dorso vi sono due pinne fra loro assai vicine. Inoltre tra la pinna dorsale ultima e la caudale, come pure fra questa e la

anale vi sono da 8 a 9 false pinne, molto piccole e poste ad eguale distanza fra loro.

La parte superiore del corpo è nero-azzurrognola, i lati della testa sono biancastri, il ventre è grigiastro chiazzato di macchie più chiare, quasi bianche.

È un pesce molto vorace che si nutre di altri pesci, soprattutto di sardelle, aringhe, di macarelli e via discorrendo. La sua carne è bianca, molto sapida, sia che venga adoperata fresca o salata o sott'olio.

La pesca del Tonno, praticata fin dalla più alta antichità, si fa soprattutto nelle coste della Sardegna e della Sicilia, secondariamente nella Spagna ed in altre località, per mezzo di certi sistemi di reti dette *tonnare*.

L'**Acciuga** (fig. 185), è un piccolo pesce lungo da 8 a 10 cm. col corpo allungato, stretto, arrotondato sul dorso, coperto di scaglie larghe, trasparenti, che si staccano dalla pelle con grande facilità. La testa si

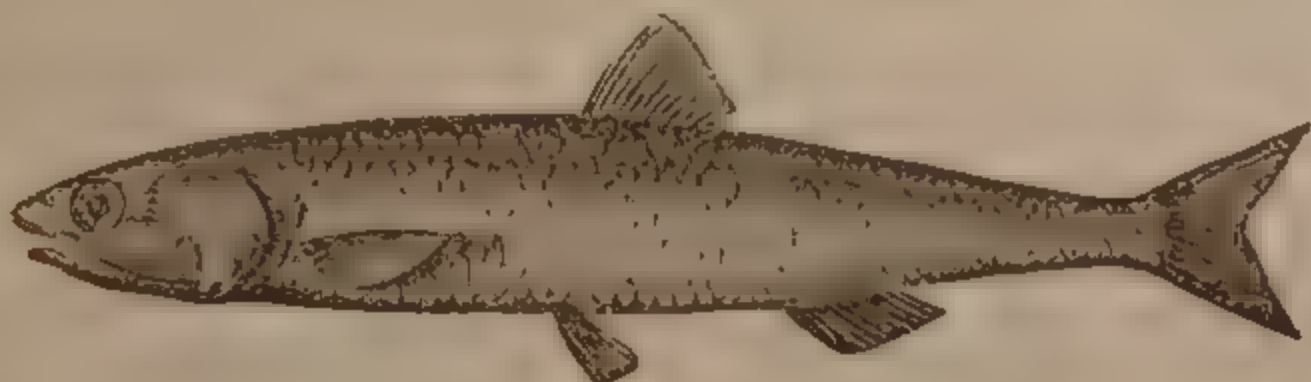



Fig. 185.

prolunga in un piccolo muso conico ed acuto. Vi è una sola pinna dorsale, due pettorali e due ventrali poste ciascuna nella loro vera posizione, una pinna anale molto lunga ed una caudale abbastanza sviluppata, e coi due lobi perfettamente uguali. Il dorso è di colore olivastro, i fianchi ed il ventre sono bianco-argentino. Le acciughe si trovano in grandissimi sciami, detti *banchi di acciughe*, che compariscono in primavera ed in estate, giacchè nel rimanente dell'anno

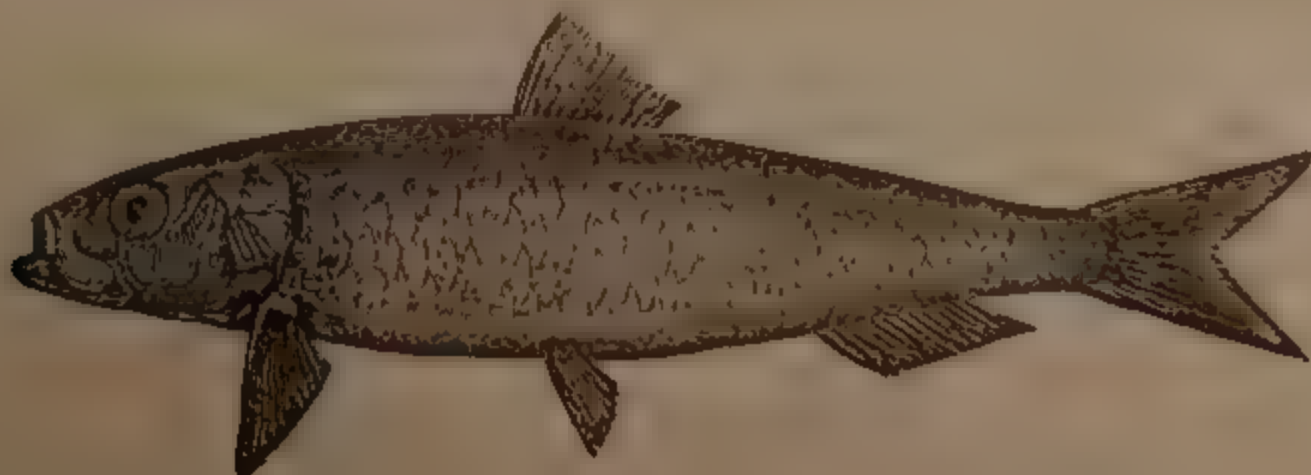



Fig. 186.

stanno a grande profondità. Se ne prende tutti gli anni una immensa quantità, precipuamente nelle notti oscure, attirandole per mezzo di fuochi accesi sui bastimenti.

Si mangiano fresche, ma il maggior consumo si fa di quelle salate. Per salarle si toglie loro la testa, si lavano e si collocano in barili od in piccoli recipienti di metallo, disponendole in modo che

si abbiano strati alternati di acciughe e di [illegible] acciughe non [illegible] [illegible] *lamoia*).

Molto simile all'acciuga è la **Sardella** (fig. 186) [illegible] più grossa della prima, e che si prepara principalmente [illegible].

Simile ancora è l'**Aringa** (fig. 187), che può raggiungere i 30 cm. di lunghezza e che si rinviene nei mari dell'Europa settentrionale.

Quest'ultima si trova in banchi così sterminati da occupare parecchie miglia di lunghezza, e nei quali i pesci sono talmente fitti da nascondere perfettamente la superficie del mare.

Fig. 187.

La pesca delle aringhe occupa tutti gli anni molte migliaia di uomini ed intere flottiglie di bastimenti delle varie nazioni Europee. Si preparano salate o affumicate.

Il **Merluzzo** (fig. 188) la cui lunghezza varia da 70 cm. a più di 1 metro, ha la testa grossa e compressa, la bocca relativamente grande, con un cirro pendente dalla mandibola inferiore, gli occhi piuttosto grossi, denti acuti, leggermente ricurvi e mobili. Il corpo è coperto da grandi scaglie grigie sul dorso, bianche sul ventre, è inoltre munito di tre pinne dorsali pressochè uguali, poste l'una dietro l'altra a brevi intervalli, una caudale, due anali, due pettorali poste ai fianchi del corpo in vicinanza dell'opercolo, e due ventrali, le quali, a differenza di quanto abbiamo fin qui veduto, sono situate più in avanti delle pettorali.

Delle prime, le pettorali sono giallastre, le altre grigie, tutte poi hanno i raggi molli e pieghevoli.

Il Merluzzo ha uno stomaco molto [illegible]acissimo; si nutre di pesci, soprattutto di aringhe, di [illegible] di crostacei.

Ha una fecondità prodigiosa, contandosi non meno di quattro a sei milioni di uova per ogni femmina.

Questa specie è precipuamente comune nei mari settentrionali dell' Europa e nell'America, la pesca più att[illegible] fa presso il *Banco di Terranova.*

La pesca ha luogo in maggio, ad essa prendono parte numerosi bastimenti delle varie nazioni dell' Europa e dell'America, e si calcola che in media annualmente vengano pescati più di cento milioni di chilogrammi di questo pesce.

Fig. 188.

I merluzzi, si possono preparare in due modi, o salandoli o seccandoli. Nel primo caso si sventrano, si tolgono loro le uova, il fegato, la testa e la lingua che si mettono a parte, indi si salano. Nel secondo caso invece si fa disseccare la carne all'aria. I merluzzi preparati nel primo modo sono noti in commercio sotto il nome di *Baccalà,* quelli invece semplicemente seccati hanno il nome di *Stoccofisso.*

La carne del Merluzzo non è però la sola parte di questi pesci di cui si faccia uso; poichè la loro lingua fresca o salata è un manicaretto squisito; la loro vescica natatoria fornisce una buona colla di pesce, le loro uova vengono preparate come quelle del Tonno e dello Storione; infine dal loro fegato, che può anche servire come alimento, si estrae un olio, detto *olio di fegato di Merluzzo* usitatissimo in medicina contro la scrofola, le malattie polmonari, ecc. ecc. Quest'olio contiene dello *Jodio.*

Nel Mediterraneo è comune un pesce molto vicino al vero Merluzzo, chiamato **Nasello.**

L'**Anguilla** (fig. 189) abbonda nei fiumi, nei laghi, negli stagni di tutta l'Europa. Ha un corpo allungato, cilindrico, serpentiforme, flessibile, coperto da una pelle grassa e lubrica, alquanto compresso posteriormente, con scaglie molto minute, visibili solo dopo che la pelle sia disseccata. La testa è piccola, la bocca è armata di dentini sottili, e curvi all'indietro. Delle pinne pari non si hanno che le due pettorali, il rimanente del corpo, cominciando dai due terzi superiori fino

Fig. 189.

al terzo inferiore, è cinto da una unica pinna, formata dall'unione della dorsale colla caudale ed infine colla anale.

Il colore è variabile a seconda dei luoghi, più spesso è nerastro o verde-olivo superiormente, giallastro o bianco nelle parti ventrali.

Questo pesce ha la proprietà di poter vivere per un certo tempo fuori dell'acqua, e di strisciare come i rettili.

La prima proprietà è dovuta a che l'anguilla può chiuder ermeticamente l'apertura delle branchie e conservare così una certa provvista d'acqua per la respirazione.

L'Anguilla, al tempo della deposizione delle uova, va dai fiumi nel mare, donde poi le giovani anguille lunghe circa 8 cm. risalgono i fiumi in numero immenso. Esse sono così leggere che ne occorrono da due a tre mila per formare il peso di un chilogrammo.

Le anguille sono voracissime, si nutrono esclusivamente di animali, di giorno stanno nascoste nel fango, di notte vanno in cerca di

cibo. Possono raggiungere persino la lu[illegible]
ordinariamente però non sono lunghe che circa 60 o 70 [illegible]

La carne dell'Anguilla è molto stimata, sebbene non sia di prima qualità; si mangia tanto fresca, che in salamoia. Preparata in quest'ultimo modo si dice *Anguilla marinata.*

Lo **Storione maggiore** (fig. 190) o *Storione del Volga* vive nel Mar Nero e nel Caspio, risalendo in certe epoche i fiumi che vi sboccano. È uno dei pesci più colossali, potendo raggiungere la lunghezza persino di 8 metri e pesare allora circa 1,500 kg. Ha il corpo allungato, prismatico, munito longitudinalmente di cinque grandi serie di piastre ossee, che hanno apparenza di smalto; la testa è coperta

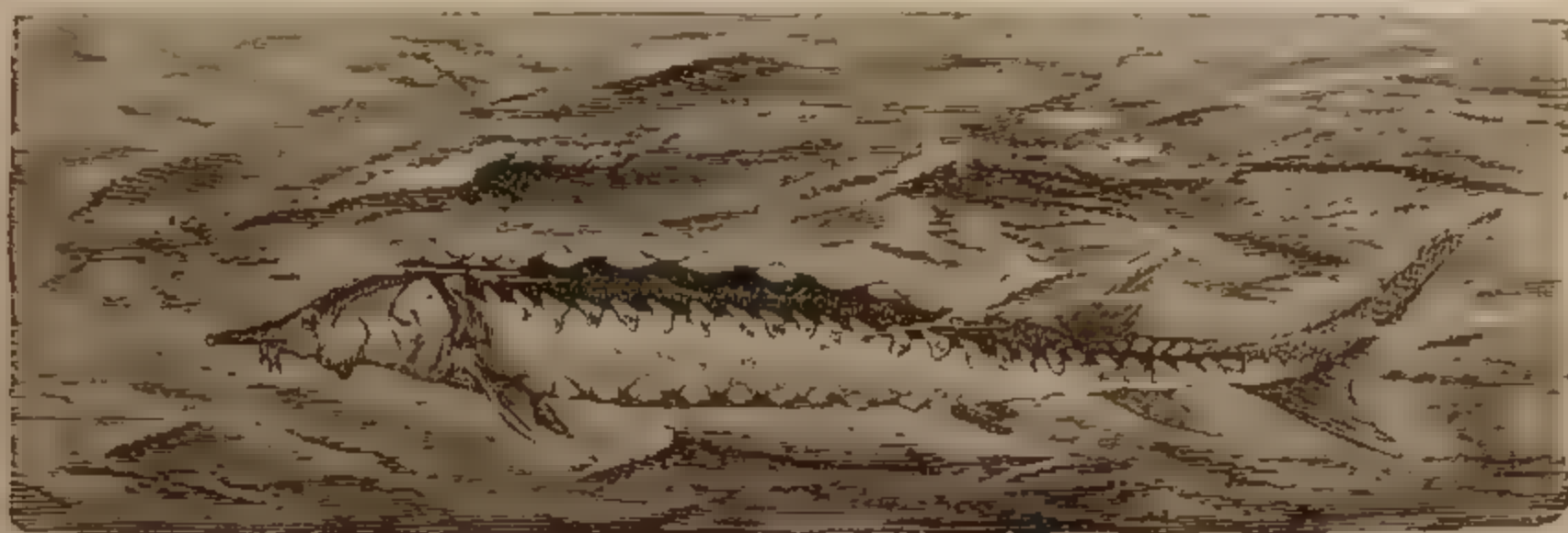



Fig. 190.

anch'essa da scudi ossei, e termina in un muso acuto e sporgente, sotto cui si apre la bocca, priva di denti. Sul davanti di essa, a circa metà distanza fra questa e l'apice del muso, sonvi 5 tentacoli mobili e nastriformi.

Il corpo è munito di due pinne pettorali, due ventrali, una anale, una caudale a due lobi diversamente sviluppati, ed una dorsale.

Le branchie sono difese da un opercolo, che lascia solo una fessura posteriore.

Ha un colore quasi nero sul dorso; sul ventre invece è giallo chiaro.

La carne dello Storione è eccellente, nutritiva e sana, per cui, all'epoca in cui rimonta i fiumi, viene pescato attivamente. Colle sue uova preparate in certo modo si fa il *Caviaro;* dalla membrana poi della sua vescica natatoria si ottiene la *colla di pesce* o *ittiocolla.*

Nel Po ed in alcuni altri fiumi del versante adriatico questa specie non esiste, ma ve ne è un'altra più piccola, lo **Storione comune**, che dà gli stessi prodotti dello Storione del Volga. Si calcola che ogni femmina di Storione contenga almeno un milione e mezzo di uova.

La **Lampreda d'acqua dolce** (fig. 191) ha la forma di un'anguilla, da cui però facilmente si distingue per la bocca ad imbuto e circolare, che fa l'ufficio di ventosa e che è munita, sul margine di una fila di

piccoli dentini, più in dentro di un'altra [illegible]
piccoli, e finalmente, di tre denti, per parte [illegible]
boccale. La Lampreda è solamente provvista della [illegible]
si continua colla codale; mancano le pinne pettorali e ventrali

Dietro agli occhi si aprono sette piccole fessure, che p[illegible]
all'acqua di entrare per porsi a contatto colle branchie, ch[illegible]
interne.

Il dorso è di color grigio un po' traente all'azzurro, la testa [illegible]
verdastra, le natatoie sono violette, i fianchi di color giallo-paglia, [illegible]
ventre argentino.

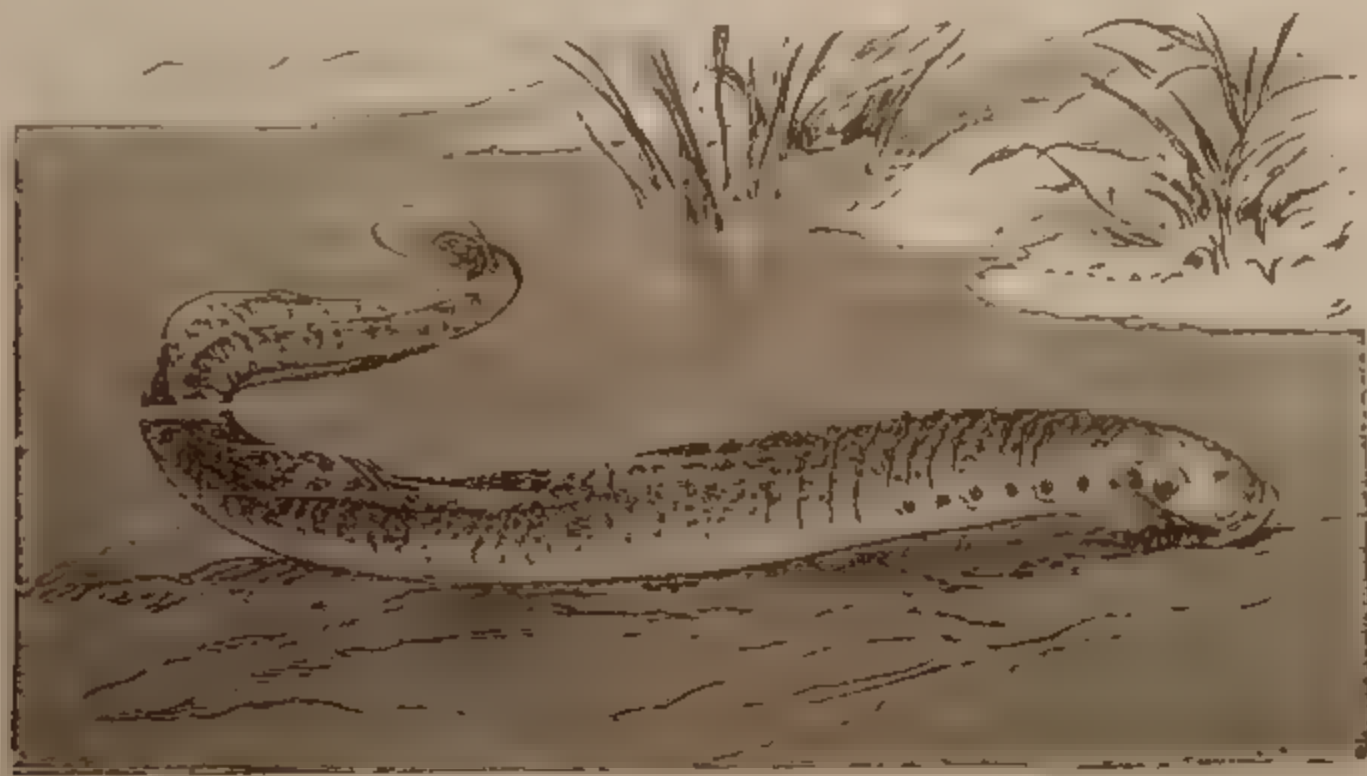



Fig. 191.

La lunghezza totale è di circa 50 cm. al massimo.

Questo pesce squisitissimo, si trova presso a poco dovunque nelle acque dolci dell' Europa, dell'Asia e dell'America. Passa una buona parte dell'anno nelle acque dei laghi, abbandonandoli a primavera per risalire i fiumi che vi si gettano. Esso si scava una specie di imbuto molto svasato, in mezzo al quale lo si vede attaccato colla sua ventosa boccale ad una grossa pietra.

La Lampreda è molto vorace, si nutre di animali morti, e si attacca anche ai vivi, intaccandoli a poco a poco fino a farli morire.

Nel Mediterraneo si trova la grande **Lampreda marina** lunga quasi un metro.

Lo scheletro delle due specie è cartilaginoso.

Gli antichi allevavano le Lamprede in grandi vivai.

Pesci dannosi. — Il **Pescecane** o *Carcaria* è uno dei più grossi e formidabili abitatori del mare (fig. 192), potendo raggiungere la lunghezza di 4 a 6 metri e, sebbene eccezionalmente, anche di 9 a 10 metri. Ha la testa appiattita, il muso prominente, arrotondato, la bocca aprentesi al disotto del muso, posta trasversalmente, ed armata di denti piatti, triangolari, acuti, seghettati sul margine e disposti in più file. Costituiscono così un apparato dentario formidabile, che del resto è in relazione colla enorme voracità di questi animali.

La forma generale del corpo è assai allungata: esso è coperto da una pelle ruvida (zigrino), priva di squame, ed è munito di due pinne pettorali, due ventrali, due dorsali, una dietro l'altra; una anale, ed una caudale. Questa presenta due lobi, di cui il superiore è assai più sviluppato dell'inferiore.

Dietro il capo si vedono cinque fessure branchiali. Il colorito è grigio azzurro superiormente, bianco inferiormente. Questo pesce, fortissimo e velocissimo nuotatore, si trova in tutti i mari e forma lo spavento dei naviganti per la sua audacia, la sua voracità, la sua forza prodigiosa. La sua pesca è assai pericolosa, e si fa mediante grossi

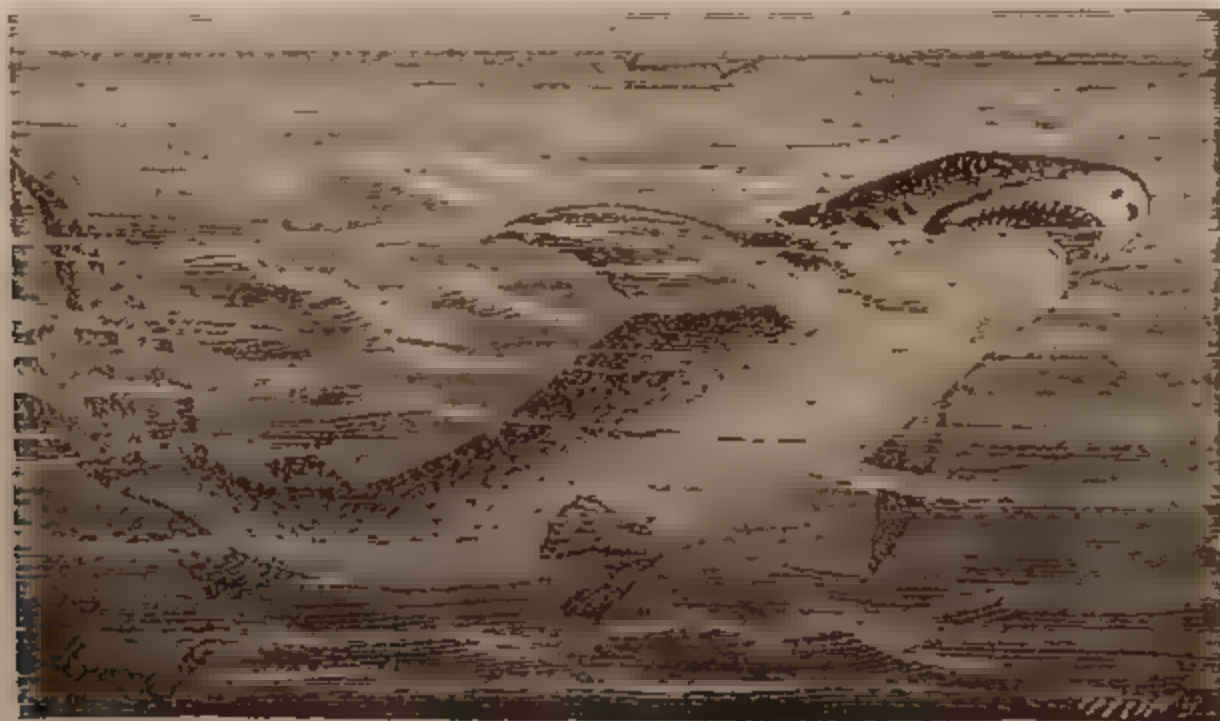



Fig. 192.

uncini di ferro a cui si attacca un'esca, generalmente un pezzo di lardo.

Della sua pelle fanno uso i falegnami ed i fabbricanti di metallo per lisciare; del resto del corpo non si tien conto che del fegato, che dà fino da due o trecento litri di olio.

Tra le tante altre specie di pesci cani, una merita particolare menzione per la sua forma curiosa, ed è il **Pesce martello**, così chiamato per la testa allungata lateralmente, tanto da rassomigliare perfettamente ad un martello col manico.

Un'altra specie pure curiosa è il **Pesce sega** il cui muso si prolunga in una spada, sul cui margine stanno inseriti i denti, che le danno così l'aspetto di una sega.

MOLLUSCHI

CEFALOPODI.

Cefalopodi utili. — La **Seppia** (fig. 193) ha il corpo ovale, allungato, assai depresso coperto da una pelle bianchiccia, sottile, punteggiata di rosso *(mantello)*. Da questo corpo esce il capo piuttosto

tondeggiante, ai due lati del quale stanno due grandi occhi; nella cui parte superiore si apre la bocca contornata da 10 tentacoli, cioè 8 più corti e muniti di ventose per tutta la loro lunghezza e 2 più lunghi assai, che non sono forniti di succiatoi che alla loro estremità.

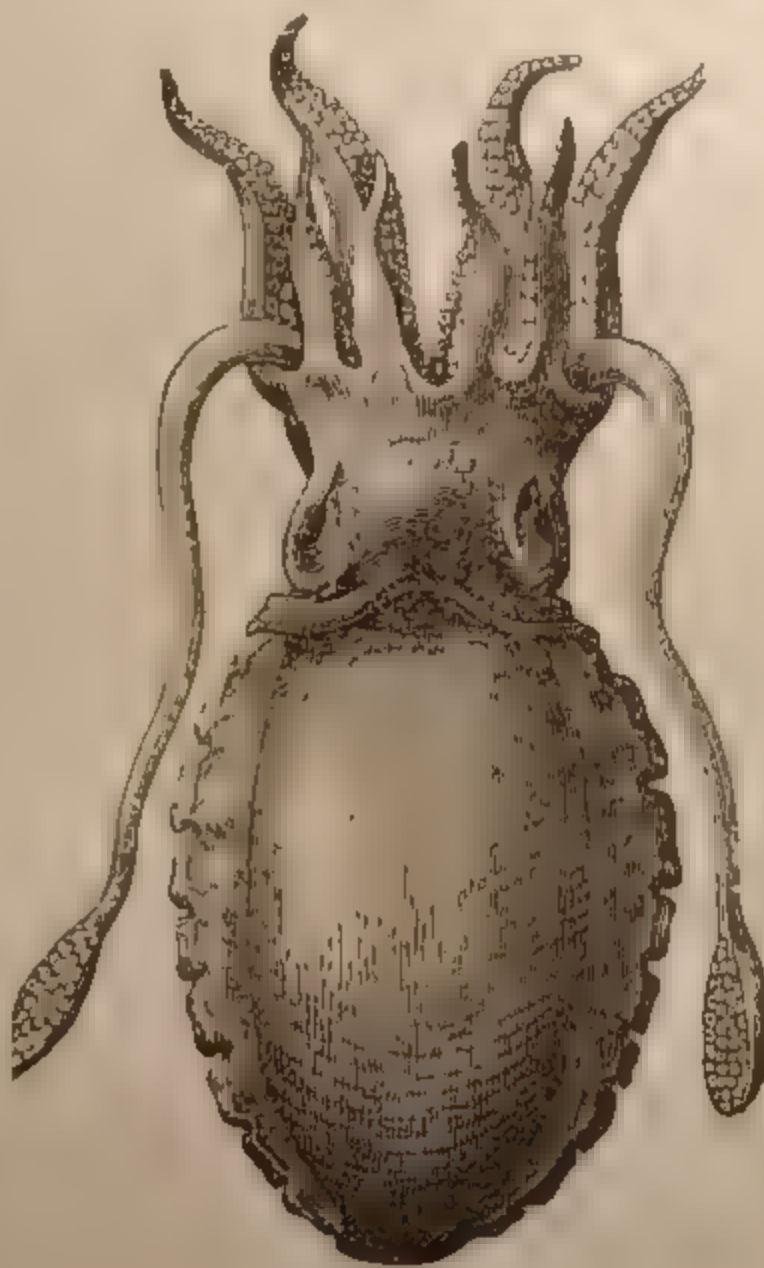
Fig. 193.

Sotto la pelle nella parte dorsale sta una conchiglia spugnosa, di natura calcarea che si chiama comunemente *osso di Seppia*. Nell'interno del corpo oltre ai visceri è contenuta una borsa piena di una sostanza nera, chiamata *borsa del nero*.

La Seppia ha la facoltà di spandere per sua difesa cotesta sostanza nera, che intorbida l'acqua circostante e permette così all'animale di sottrarsi facilmente ai suoi persecutori.

La Seppia può raggiungere i 50 cm. di lunghezza; è comune in tutti mari dell'Europa, è poi particolarmente abbondante nell'Adriatico, sulle cui spiagge si raccolgono in quantità grandissime le conchiglie di questi animali.

Può nuotare abbastanza velocemente ed a sbalzi all'indietro, oppure strisciare sul fondo dei mari.

Benchè la sua carne sia coriacea e di difficile digestione, tuttavia è adoperata come cibo in molti paesi. La sostanza nera è usata nella pittura, e la sua conchiglia viene adoperata per pulire i metalli, per levigare i cartoni, per farne polvere per i denti. Un uso pur molto comune è quello di attaccare le conchiglie alle gabbie, acciocchè i piccoli uccellini prigionieri possano nettarsi il becco.

LAMELLIBRANCHI.

Lamellibranchi utili. — L'**Ostrica** (fig. 194) si trova in vicinanza delle coste in tutti i nostri mari. La sua conchiglia tondeggiante ha la superficie esterna tutta squamosa e di color bruno. La valva inferiore aderisce ai corpi sottomarini ed è più grande della superiore. La forma generale del corpo è ovale, più larga ad una delle estremità che all'altra. I lembi del mantello sono frangiati, e sotto di essi stanno le branchie a forma di lamelle.

Le Ostriche non si trovano mai a grande profondità, si riproducono con straordinaria rapidità in grazia del grandissimo numero di uova (circa un milione) che ciascuna ostrica può deporre. Si è tratto partito di questo fatto per coltivarle artificialmente in tratti di mare poco agitati.

Le Ostriche non prendono quel sapore delicato che tutti conoscono se prima non hanno soggiornato pel conveniente tempo in parchi o bacini nei quali si possa di tanto in tanto far pervenire dell'acqua dolce.

Fig. 194.

La **Meleagrina** od *Ostrica perlifera*, è rinomata fra tutti gli altri lamellibranchi per il prezioso suo prodotto, la perla.

Questo mollusco, che misura da 15 a 20 cm. di diametro, ha le valve quasi semicircolari, esternamente di color verdastro ed ornate di lamelle disposte a raggi, internamente invece sono liscie, con riflessi madreperlacei e con una corrosione quasi centrale, che è il punto di attacco del muscolo.

Le Ostriche perlifere vivono soprattutto nei mari caldi, ve ne sono dei banchi molto estesi e preziosi nell'Oceano indiano, nel Golfo persico, nel Mar Rosso, in vicinanza delle isole Dahlac di fronte a Massaua ed appartenenti all'Italia.

Quivi i banchi di Meleagrine sono situati ad una profondità che varia da 3 a 10 metri. Le barche addette alla pesca nell'Arcipelago Dahlac, sono circa, annualmente, trecentocinquanta.

La raccolta delle perle è fatta in modo molto primitivo ed è affidata ai più valenti palombari. Essi discendono dalla loro barca con una corda attaccata al corpo, ed un peso fissato al piede per potere più facilmente tuffarsi.

Le loro narici e le loro orecchie sono chiuse con cotone.

Al braccio è fissata una spugna, inzuppata d'olio, che il palombaro porta di tanto in tanto alla bocca per respirare, senza inghiottire dell'acqua. Ciascun palombaro ha inoltre un coltello per staccare le ostriche ed una reticella entro cui mettere il raccolto. Quando la reticella è piena, oppure allorchè il palombaro non può più oltre resistere sott'acqua od un qualche pericolo lo minaccia, slega il peso che portava al piede, e scotendo la corda fa un segnale ai suoi compagni sulla barca, che lo tirano su.

Il pericolo maggiore a cui vanno incontro questi raccoglitori di perle è l'incontro di qualche pesce cane. Inoltre la loro salute va rapidamente deperendo.

Le perle, come dicemmo, sono o situate nel mantello, e tenute fra il mantello e la conchiglia, oppure anche attaccate alla conchiglia stessa.

Esse sono il risultato di una malattia dell'Ostrica o per meglio dire di una secrezione morbosa, che si fa o quando l'animale venga punto da qualche parassita, o quando un corpo estraneo entra nella conchiglia e lo irrita. Allora l'Ostrica per liberarsi dall'uno o dall'altro lo avvolge di strati di tale secrezione.

Le perle appena raccolte sono di color latteo, più tardi diventano giallognole.

Oltre il prodotto della perla, la conchiglia fornisce ancora la *madreperla* che si adopra per moltissimi usi.

Lamellibranchi dannosi. — La **Teredine** (fig. 195) è un mollusco che si scava delle nicchie nei corpi sottomarini, ma essa preferisce il legno alle pietre. L'animale ha la forma di un verme; la conchiglia

Fig. 195.

è spessa, solida, molto corta, formata da due piccole valve divaricate, in forma di anello, alle quali fa seguito un lungo tubo calcareo cilindrico nel quale sta l'animale.

Le Teredini vivono nei legni costantemente immersi nell'acqua salsa, e vi fanno profonde gallerie scavate nel senso delle fibre e intonacate di materia calcarea.

Perfora anche le chiglie dei bastimenti, quando non sono foderate di rame. I danni per tal modo prodotti da questi molluschi erano enormi.

ARTROPODI

INSETTI

Insetti utili. — **L'Ape** ha il corpo bruno e peloso, allungato, portato da tre paia di zampe, e munito di due paia di ali. L'addome è composto di sei anelli, l'ultimo dei quali nelle femmine e nelle così dette operaie porta un aculeo, che è in comunicazione con un serbatoio nel quale è racchiuso un liquido irritante e velenoso.

Fig. 196.

Le zampe sono pelose e di diversa lunghezza.

Le ali sono sottili, trasparenti, e tutte solcate da sottili venature, che loro servono di impalcatura.

Fig. 197.

Le Api, oltre al maschio ed alla femmina (fig. 196) presentano ancora una terza forma, la così detta *Ape neutra* od *operaia* (fig. 197), che non è altro che una femmina incompletamente sviluppata.

Ogni sciame di Api ha una sola femmina, o *regina* parecchie centinaia di maschi, e diverse migliaia di operaie.

Fra queste tre forme evvi qualche differenza, sia nella grandezza, sia nel colorito; inoltre le neutre od operaie hanno nell'ultimo paio di zampe un incavo detto *corbetta*, che serve per accumularvi la raccolta di certi materiali che servono alla colonia, quali il polline ed il miele, e posseggono nell'addome un organo speciale che produce la *cera*.

Fig. 198.

Ogni colonia o sciame abita un nido detto *alveare* che risulta di molti *favi* fatti di cera, costituiti dalla riunione di molte celle prismatiche di forma esagonale (fig. 198).

Alcune di queste celle, da dieci a venti, di grandezza maggiore, di forma ovale, sono destinate all'allevamento delle femmine e sono chiamate celle *reali*. Delle altre, alcune servono all'allevamento delle larve (fig. 199), altre di magazzino per la raccolta di viveri, che consistono in polline e miele. Di questi il secondo è il cibo delle operaie durante l'inverno, il primo è consumato dalle larve.

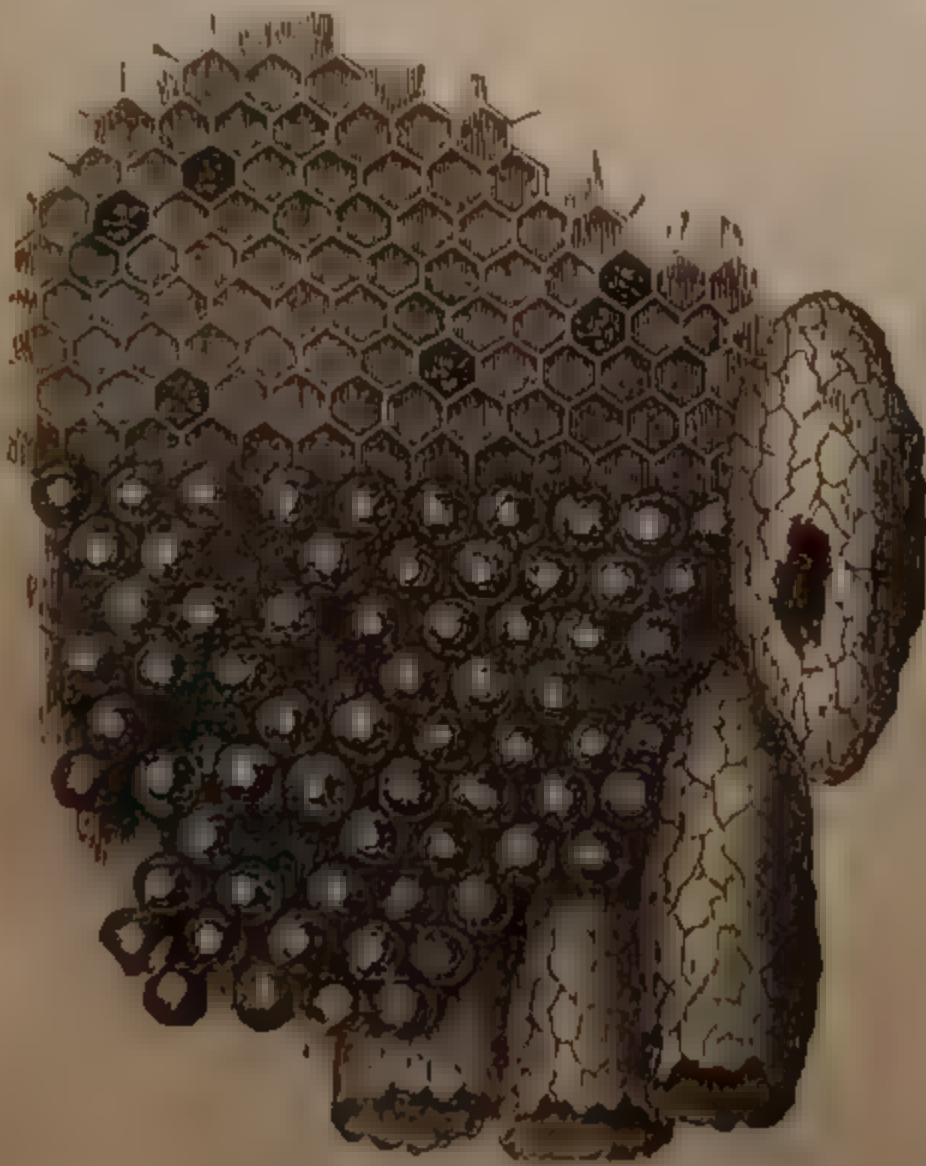



Fig. 199.

In ciascuna delle celle reali è depositato un uovo; le operaie vi portano poi una materia detta *gelatina reale* e del polline.

La larva si sviluppa in breve tempo, da diciotto a venti giorni.

Oltre alle poche uova depositate nelle celle reali e [illegible], la femmina ne depone parecchie migliaia dalle quali [illegible] le operaie, e poscia circa un duemila dalle quali sortono i maschi.

Dopo che la regina ha depositate le uova, i maschi vengono uccisi dalle operaie e gettati fuori dell'alveare.

Quando una femmina si sviluppa in una cella reale, la vecchia regina cerca di trafiggerla, ma ordinariamente non vi riesce, quando poi è completamente sviluppata, la nuova femmina esce e la colonia si divide in due parti formandosi così due *sciami*.

Le api producono il *propoli*, il *miele*, la *cera*.

Il propoli è una materia resinosa che tolgono dalle gemme dei pioppi, e che serve di intonaco all'alveare ed a rattopparne i guasti che vi si producono.

Il miele è una sostanza zuccherata che estraggono dai fiori (nettare), lo raccolgono colla bocca e viene, dopo essere stato elaborato nello stomaco, rigurgitato.

La cera, di cui si servono per la costruzione delle celle, viene pur essa raccolta dalle piante, soprattutto dalle frutta, è quindi poi segregata da un organo speciale, ed esce tra le lamine dell'addome.

Infine le operaie raccolgono anche il polline dei fiori.

La puntura delle Api non è gran che pericolosa quando sia fatta da un solo animale; ma può produrre gravissimi effetti, quando molte Api contemporaneamente assalgano e pungano l'uomo.

Il **Filugello** o **Baco da seta** (fig. 200) originario della China, appartiene alle farfalle. È una farfalla crepuscolare o notturna, colle ali di color bianco-sudicio, qualche volta con delle striscie brune. Il corpo è grosso, peloso. Le antenne del maschio sono fatte a mo' di piuma, quelle della femmina filiformi.

Il baco da seta fu coltivato nella China fin dalla più remota antichità, e fu profondamente modificato dalla domesticità. È probabile che allo stato selvaggio sia di color bruno invece che bianco.

Le uova del baco da seta si schiudono in primavera quando le foglie del gelso incominciano a spuntare. La larva appena nata è lunga non più di 2 mm. e di color bruno che a poco a poco va diminuendo d'intensità, tantochè dopo la prima muta, che ha luogo dopo pochi giorni, è già completamente bianca. In circa trenta giorni essa compie quattro mute o cangiamenti di pelle, e ingrandisce fino a raggiungere una lunghezza di 8 a 12 cm. Allora la parte anteriore del corpo diventa quasi trasparente, il bruco cessa di mangiare, e cerca un luogo adatto per filare il proprio bozzolo.

La seta, di cui è formato il suo bozzolo è prodotta, da ghiandole situate nella parte anteriore del corpo, le quali contengono un liquido che esce per via delle così dette *trafile*, poste presso la bocca. Questo liquido indurisce appena venga in contatto dell'aria.

La larva, trasformata in crisalide, resta nel bozzolo circa una quindicina di giorni, e ne esce insetto perfetto, alato. Le sue ali però sono rispetto al corpo troppo piccole per poterlo sostenere a volo

Fig. 200.

Molte malattie danneggiano pur troppo l'industria del Filugello, fra cui il *calcino* e l'*atrofia*.

Si tentò per ciò di surrogare questa specie con altre, ma finora con poco risultato.

Il baco da seta fu portato dapprima a Costantinopoli nel VI secolo, passò quindi nella Grecia, nella Sicilia, e di là si sparse poi per tutta Europa.

Insetti dannosi. — Il **Maggiolino** (fig. 201) è un insetto lungo da 20 a 26 mm. nero, salvo le antenne, le zampe e le elitre che sono bruno-rossiccie, munito di peli ben marcati di color bianco-grigiastro,

e di due paia di ali di cui il primo, l'anteriore, è disadatto al volo, reso duro da sostanza chitinosa e ricopre il secondo paio, membranoso. Le ali del primo paio chiamansi più propriamente *elitre*.

La testa è piccola, gli occhi salienti, le antenne sono formate da dieci pezzi di cui gli ultimi sei o sette formano come delle laminette.

Fig. 201.

I maggiolini cominciano ad apparire verso il finire d'aprile; di giorno stanno sugli alberi appesi alle foglie, verso sera vanno attorno con un volo rumoroso. La femmina depone 20 o 30 uova ovali e giallastre ad uno o due decimetri sotto terra. Da esse nascono delle larve bianchiccie, colla testa rossiccia, munite di 6 zampe. Esse prima di giungere allo stato perfetto impiegano in media circa tre anni e qualche volta persino quattro.

Durante questo tempo si nutrono di radici, per cui fanno un gravissimo danno alle piante. Anche l'insetto perfetto col rodere le foglie produce non poco nocumento ai vegetali.

La **Zanzara** (fig. 202) è un piccolo insetto lungo appena 6 mm.

I suoi caratteri sono: due antenne filiformi e ricoperte di barbe disposte in ciuffetti nel maschio, due ali lunghe e membranose, una tromba o succiatoio corneo, munito di cinque setole rigide nella femmina; zampe lunghe e sottili. La femmina depone le uova sul margine delle acque stagnanti o su qualche corpo galleggiante. Le uova si schiudono dopo due giorni

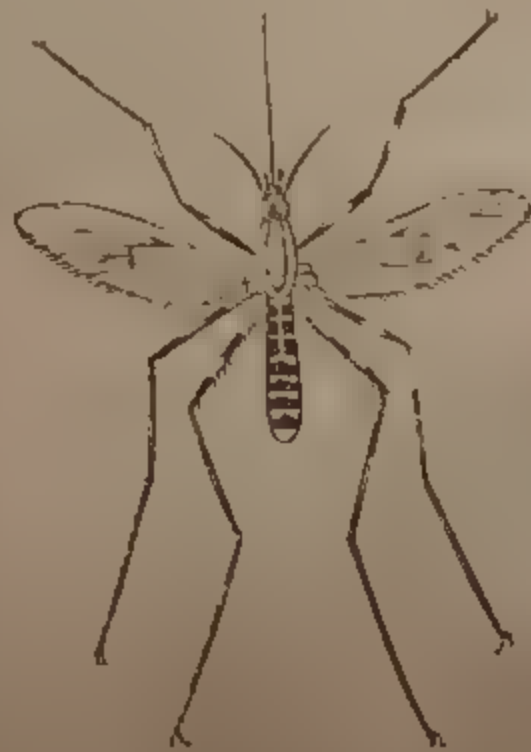



Fig. 202.

e ne esce una larva che vive nell'acqua e cambia parecchie volte di pelle. Si trasforma quindi in ninfa e da ultimo in insetto perfetto.

Le Zanzare si riproducono fino a 7 volte nell'anno e siccome ogni femmina depone in media 300 uova, così si può facilmente capire quanto debba essere sterminato il numero di cotesti insetti. Fortunatamente i pesci e le rondini ne distruggono una immensa quantità.

La puntura della Zanzara (è la femmina soltanto che succhia il sangue) è seguita da una tumefazione, che cagiona un vivo prurito, e, quando siano molte, anche un vero dolore.

La **Pulce** (fig. 203) ha il corpo compresso, arcuato nella sua parte dorsale e composto di 12 segmenti cornei, solidi e come embricati; la testa piccola, arrotondata sul davanti, troncata al disotto, più o meno guarnita di ciglia rigide e armata come di piccole seghe, per mezzo delle quali fa la ferita, come pure di un succiatoio acuto col quale assorbe il sangue; gli occhi piccolissimi, composti, le zampe spinose forti, principalmente le posteriori, ciò che permette all'insetto di fare dei salti straordinari. Le pulci escono dall'uovo sotto forma di piccoli vermi bianchi che si filano un bozzolo setaceo, ed in 12 giorni arrivano allo stato perfetto.

Fig. 203.

Una grande pulizia nei mobili e nei pavimenti serve a tenerle lontane.

La **Cimice** (fig. 204), ben conosciuta da tutti per la sua morsicatura e l'odore disaggradevole che emana è principalmente comune nell'Europa temperata di cui infesta una gran parte delle abitazioni. Ha un corpo ovale appiattito, anteriore col primo articolo corto, ed è senza ali. Durante il giorno sta nascosta nelle tappezzerie, nelle fessure dei muri e del mobiglio, nelle pieghe delle cortine e non esce che la notte portandosi sulle persone addormentate, tornando a nascondersi verso la mattina dopo essersi riempita di sangue. L'irritazione che produce la loro morsicatura è dovuta ad un liquido segregato da certe ghiandole, il quale penetra nelle ferite prodotte. Questo insetto schifoso può vivere anche un anno intero senza prendere nutrimento.

Fig. 204.

Anche per la Cimice è raccomandabile una grande pulizia e una vigilanza continua nel mobiglio, principalmente nei letti.

Il **Pidocchio** (fig. 205, 1) è un insetto che vive parassita sul corpo dell'uomo, principalmente in mezzo ai capelli. Ha il corpo piatto, quasi trasparente, munito di sei zampe ognuna delle quali termina con un uncino robusto ciò che permette di aderire fortemente ai peli od capelli. La testa è corta e termina in due antenne mobili di cinque pezzi ciascuna. Essa presenta nella sua parte inferiore un succiatoio col quale l'insetto aspira il sangue, dopo aver forata la pelle dell'ospite con una specie di pungiglione corneo che porta sotto il ventre.

Fig. 205.

Questo insetto è numeroso principalmente sul capo dei ragazzi nei quali la pulizia lascia a desiderare.

La femmina di questo insetto lascia attaccati alla base dei capelli dei piccoli corpi rotondi (fig. 205, 2) che non sono altro che le uova. Gli individui invasi da questi insetti presentano spesso sul collo e sulle spalle un'eruzione causata dalla irritazione prodotta da questi parassiti.

La **Fillossera.** — Questo piccolissimo insetto è disgraziatamente troppo conosciuto per i gravissimi danni portati alle viti in tutta Europa. La Fillossera ci fu portata dall'America insieme ai ceppi di viti americane.

Quando esce dall'uovo la larva (fig. 206) sale sulle foglie terminali più tenere, vi pianta il suo rostro e vi determina così una escrescenza che finisce per coprirle interamente. Protetta sotto questa specie di galla, la larva ingrossa, cambia parecchie volte di pelle e depone da 200 ad 800 uova che si schiudono in capo a circa 8 giorni. Le giovani fillossere nate da queste uova si stabiliscono sopra teneri germogli, determinano delle nuove galle e ricominciano il ciclo delle loro evoluzioni.

Fig. 206.

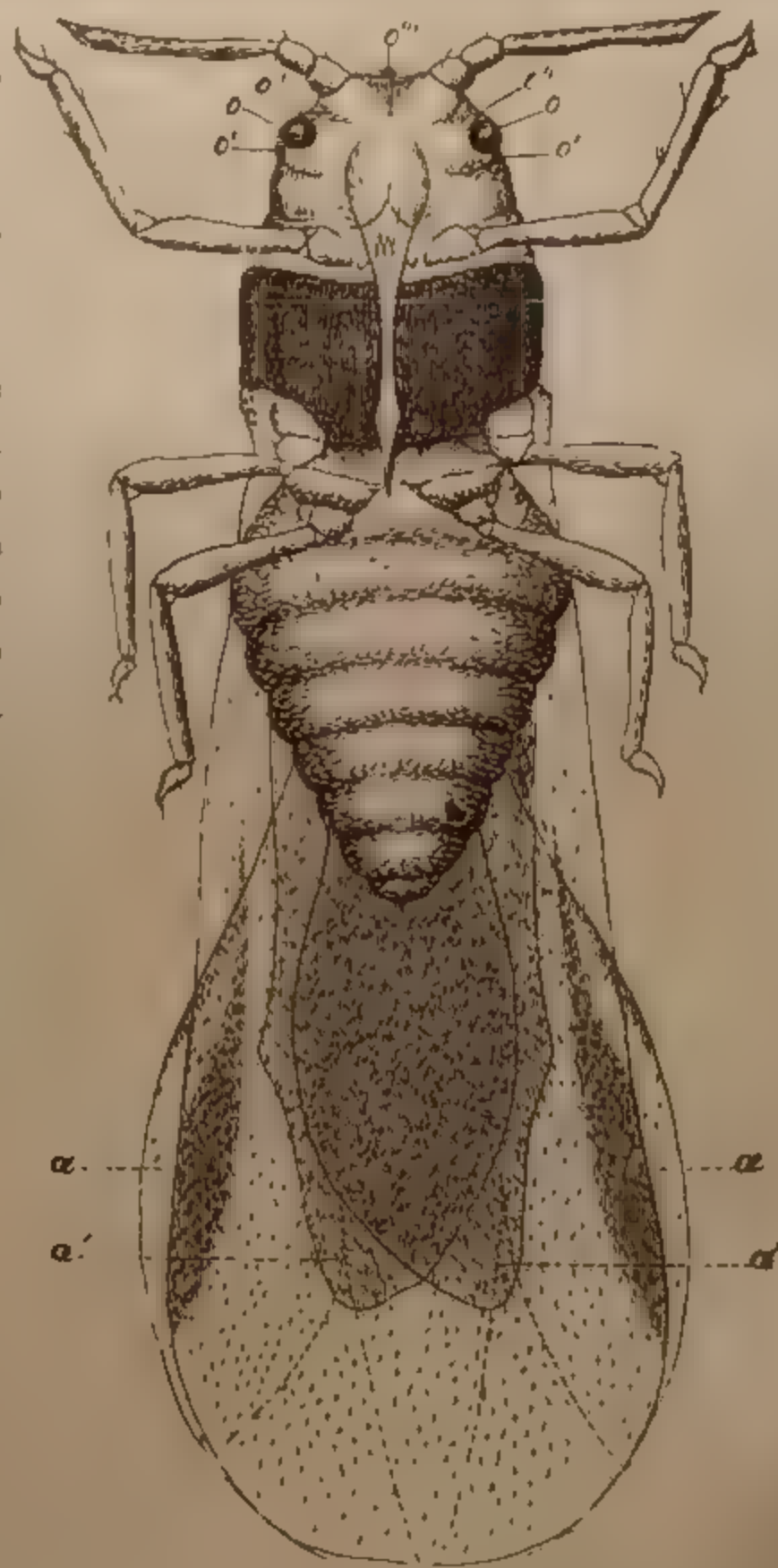



Fig. 207.

Verso il finire di giugno od il principio di luglio, le fillossere non salgono più sui teneri germogli, ma discendono a poco a poco verso le radici sulle quali si fissano, cercando di preferenza le tenere e succose radichette, sulle quali determinano pure delle escrescenze.

Finora tutte le fillossere erano senz'ali, ma da questo momento

in poi, soprattutto dopo la terza o quarta [illegible], gli individui che provengono dalle larve sono muniti di ali (fig. 207).

Queste non continuano più la serie di riproduzione come fu esposta, ma producono degli individui sessuati, sprovvisti di ali e di rostro, che a lor volta poi ricominciano la serie anzidetta.

La vite attaccata dalla Fillossera in poco tempo intristisce e muore. Come tutti sanno, i danni prodotti furono immensi e sono tuttora gravissimi, quantunque si sia cercato e si cerchi di combatterla accanitamente.

La **Cavalletta** (fig. 208) o *Locusta migratrice* giunge alla lunghezza di 50-55 mm., è di color bruno-verdastro o bigio superiormente, rosso-mattone al disotto, sul torace ha quattro ali disuguali, di cui le due anteriori, più robuste e più lunghe delle posteriori, sono tutte macchiate di giallo; due antenne brevi, capo grande, verticale, zampe posteriori lunghissime, robuste, munite di specie di spine, e attissime al salto.

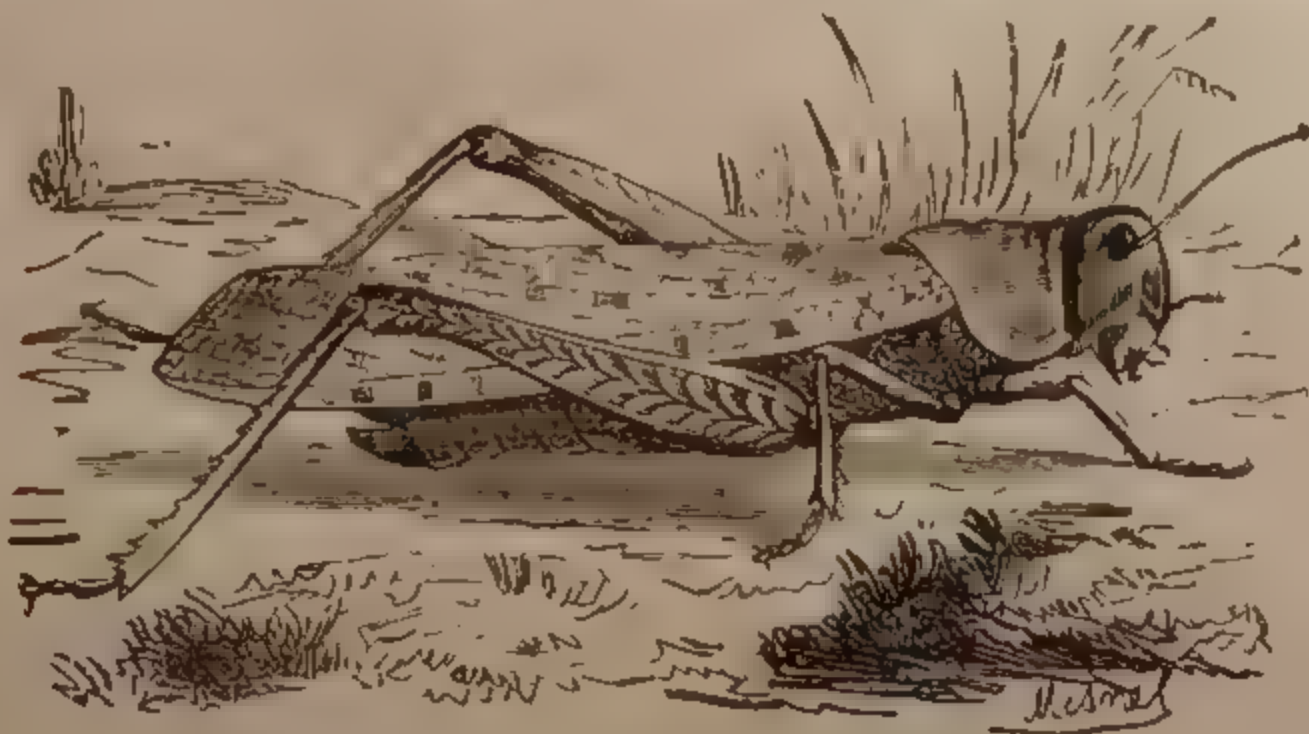



Fig. 208.

La Locusta migratrice, propria dei paesi caldi e del nord dell'Africa, è notissima per le sue migrazioni e per gli immensi danni che talora arreca. Esse viaggiano volando, in quantità talmente grandi da formare come delle nuvole fitte, oscuranti il sole, e, quando si posano, il paese viene completamente devastato, come se fosse stato incendiato. Si tenta in ogni modo di combatterle, alle volte perfino dando fuoco alle praterie ed ai campi.

Qualche volta, nel loro volo e quando abbiano vento favorevole, giungono nell'Europa attraversando il mare. Fortunamente cotesti insetti incontrano spesso degli ostacoli ed hanno una gran quantità di nemici; un vento contrario, una burrasca, ne distruggono delle quantità innumerevoli; le volpi, gli uccelli insettivori e rapaci, ne divorano un grandissimo numero; si ammazzano anche fra di loro schiacciandosi col peso; con tutto ciò il loro numero è sempre grandissimo.

Molte popolazioni dell'Africa le raccolgono, e se ne cibano, oppure le adoperano come ingrasso ai terreni, sotterrandone delle grandi quantità.

Affine alla Locusta è la comune **Cavalletta verde.**

ARACNIDI

Aracnidi dannosi. Lo **Scorpione** (fig. 209) è un aracnide dal corpo schiacciato, ricoperto da una pelle cornea, di color brunopece, munito di quattro paia di zampe; bocca armata di due paia di pinze, le prime piccolissime, le seconde invece molto grandi e terminanti con due appendici simili a quelle dei gamberi. L'addome è diviso in due parti, l'anteriore piatta e larga, composta di sette segmenti, la posteriore ristretta ed allungata, fatta di cinque pezzi e terminata da un rigonfiamento che a sua volta finisce in una specie di aculeo alquanto ricurvo. Nel rigonfiamento terminale stanno due ghiandole velenifere il cui contenuto sbocca all'esterno verso la punta dell'aculeo, e può così essere inoculato nella ferita prodotta dalla sua puntura.

Fig. 209.

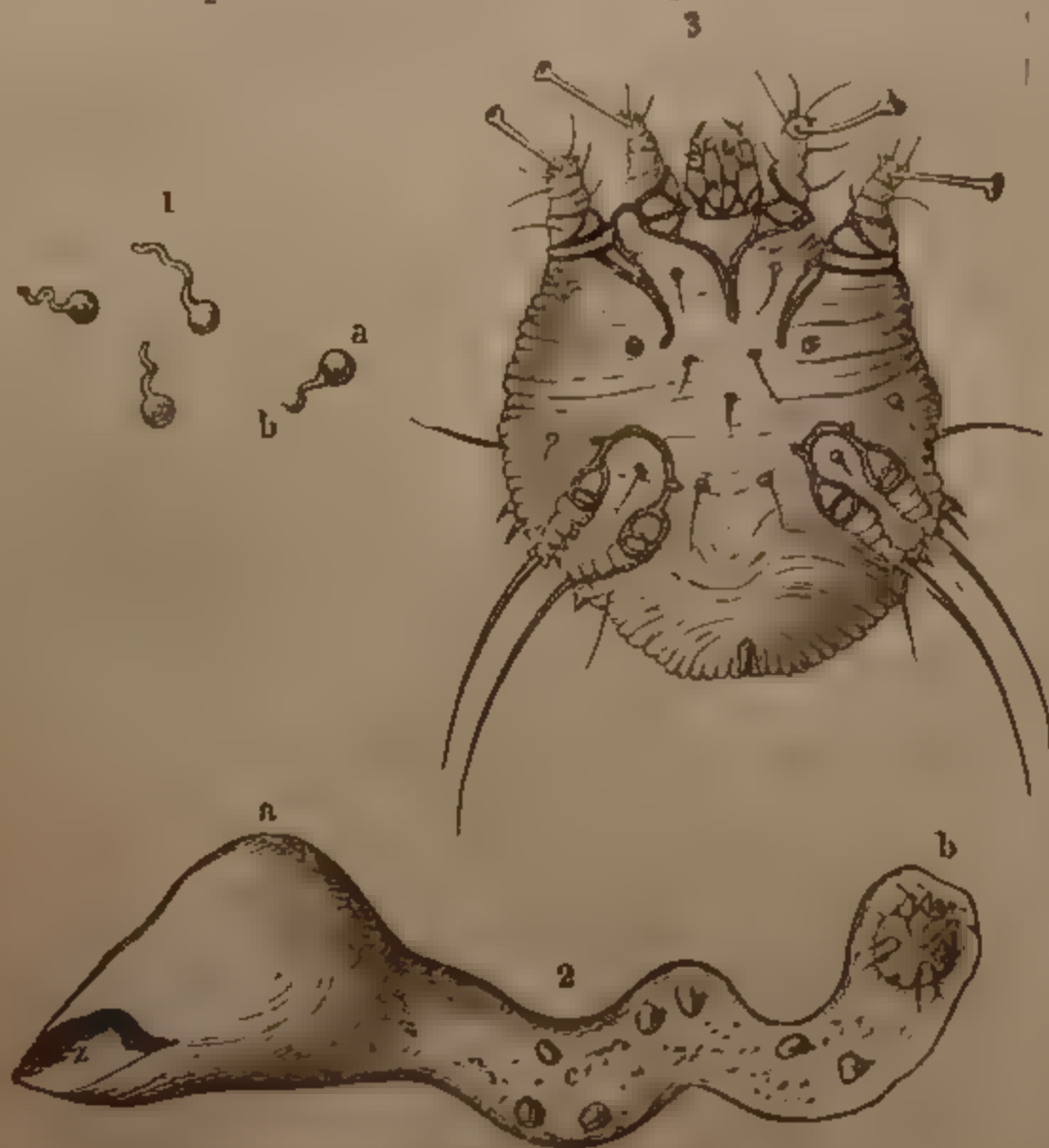
Lo Scorpione trovasi abbastanza comune nell'Europa meridionale, di giorno si cela sotto i sassi, fra gli assiti, nei luoghi oscuri ed umidi; di notte va in cerca di cibo, che consiste in piccoli insetti, che afferra colle robuste pinze ed uccide anche col veleno.

La puntura dello Scorpione europeo non è gran che pericolosa, ma certi grossi Scorpioni dei paesi tropicali, possono, colla loro puntura, produrre gravissime conseguenze.

È una favola la diceria del suicidio dello Scorpione allorchè venga circondato da un cerchio di fuoco.

Recentissimamente è stato provato che il suo veleno è senza effetto sullo Scorpione medesimo, e che la morte proviene dal troppo calore a cui viene assoggettato circondandolo colla brace.

Fig. 210.

L'**Acaro della scabbia** (fig. 210) appartiene ad un ordine di aracnidi alquanto diverso da quello cui appartiene lo Scorpione.

È un piccolissimo aracnide, parassita dell'uomo, su cui produce la malattia conosciuta col nome di *scabbia* o *rogna*.

Il corpo è ovale, lungo 1/3 di mm., largo 1/4 di mm., bianchiccio con strie e tubercoli inferiormente, ha quattro paia di zampe, di cui quelle del 1° e 2° paio sono terminate da una vescichetta, e sporgono oltre il corpo, mentre le zampe posteriori sono terminate da setole. L'addome è munito di lunghe setole, il collo e la base delle zampe di sporgenze spiniformi (fig. 210, n. 3).

Questo Acaro vive, come dicemmo, parassita sull'uomo scavando delle gallerie (fig. 210, n. 1 e n. 2) dove la pelle è più sottile, fra le dita della mano, alla piega delle giunture.

I maschi sono di un terzo circa più piccoli delle femmine. Le gallerie prodotte sono più o meno regolari e l'animaletto sta in fondo ad esse; all'esterno appaiono a guisa di vescichette purulente.

È grandissima la comunicabilità di questa malattia, ma ne è facile la cura quando si riesca ad uccidere il parassita.

CROSTACEI.

Crostacei utili. — Il **Gambero di fiume** (fig. 211) raggiunge la lunghezza di 15 cm. circa, è di color verde nerastro. Il capo, che superiormente rassomiglia ad uno scudo, è terminato allo innanzi da un aculeo triangolare. Delle antenne il paio esterno è assai lungo, il paio interno brevissimo è terminato con due filamenti. Gli occhi sono portati su due peduncoli e sono mobili.

Fig. 211.

Le zampe sono in numero di 10 distribuite cinque per lato. Le due anteriori sono trasformate in organi di presa e terminano con un paio di pinze. Anche il 2° e il 3° paio hanno siffatto modo di terminazione, ma le pinze sono assai più piccole.

L'addome allungato è formato di 6 anelli, ciascuno portante un paio di piccole zampe, che nel sesto ed ultimo segmento si allargano a guisa di lamine e formano una specie di ventaglio.

Il Gambero di fiume si trova nelle acque limpide e correnti dell'Europa, si nutre di ogni sorta di animali essendo voracissimo. D'inverno sta nascosto in crepacci o in ispecie di tane che scava da se stesso.

Il Gambero cresce rapidamente durante i primi anni, quando esce dall'uovo è appena lungo 8 a 10 mm., alla fine del primo anno è

già 40 mm., dopo due anni circa 7 cm. e mezzo, a tre anni 9 cm. e dopo il quinto anno ha pressochè raggiunta la massima lunghezza. È tenuto in gran conto come vivanda.

VERMI.

Vermi utili. — La **Mignatta** o *Sanguisuga* (fig. 212) è un verme anellato, lungo da 10 a 12 cm. di color verde olivaceo, percorso sul dorso da 6 striscie di color ruggine e qualche volta rosse. Il suo corpo molle è formato da circa 95 anelli di cui i tre primi, il quinto e l'ottavo portano ciascuno un paio d'occhi.

Fig. 212.

Le due estremità del corpo sono terminate da una ventosa, di cui la posteriore è alquanto più grande.

La ventosa più piccola, che è quindi l'anteriore, porta nel mezzo l'apertura boccale; questa è armata di tre mandibole cornee, finamente dentate, che operano a guisa di seghe circolari, allorchè intaccano la pelle dei vertebrati per suggerne il sangue.

La Sanguisuga vive nelle acque stagnanti e di debole corso, attaccata alle pietre. Succhia il sangue di animali acquatici che le capitano vicino. È notissimo l'uso che se ne fa in medicina, ed è perciò allevata anche artificialmente.

Vermi dannosi. — La **Trichina** (fig. 213) è un piccolissimo verme parassita, quasi invisibile ad occhio nudo, filiforme, trasparente, assottigliato verso la parte posteriore, il quale nella età adulta se ne sta ravvolto a spira in una vescichetta calcarea, in mezzo alla muscolatura.

La carne di maiale cruda è quella che più facilmente può comunicare all'uomo cotesto parassita.

Appena le giovani trichine sono nate si muovono liberamente

nel canale intestinale dell'animale in cui si sono sviluppate, quindi perforano le pareti intestinali ed emigrano nei muscoli, ove producono gravissimi effetti ed anche la morte.

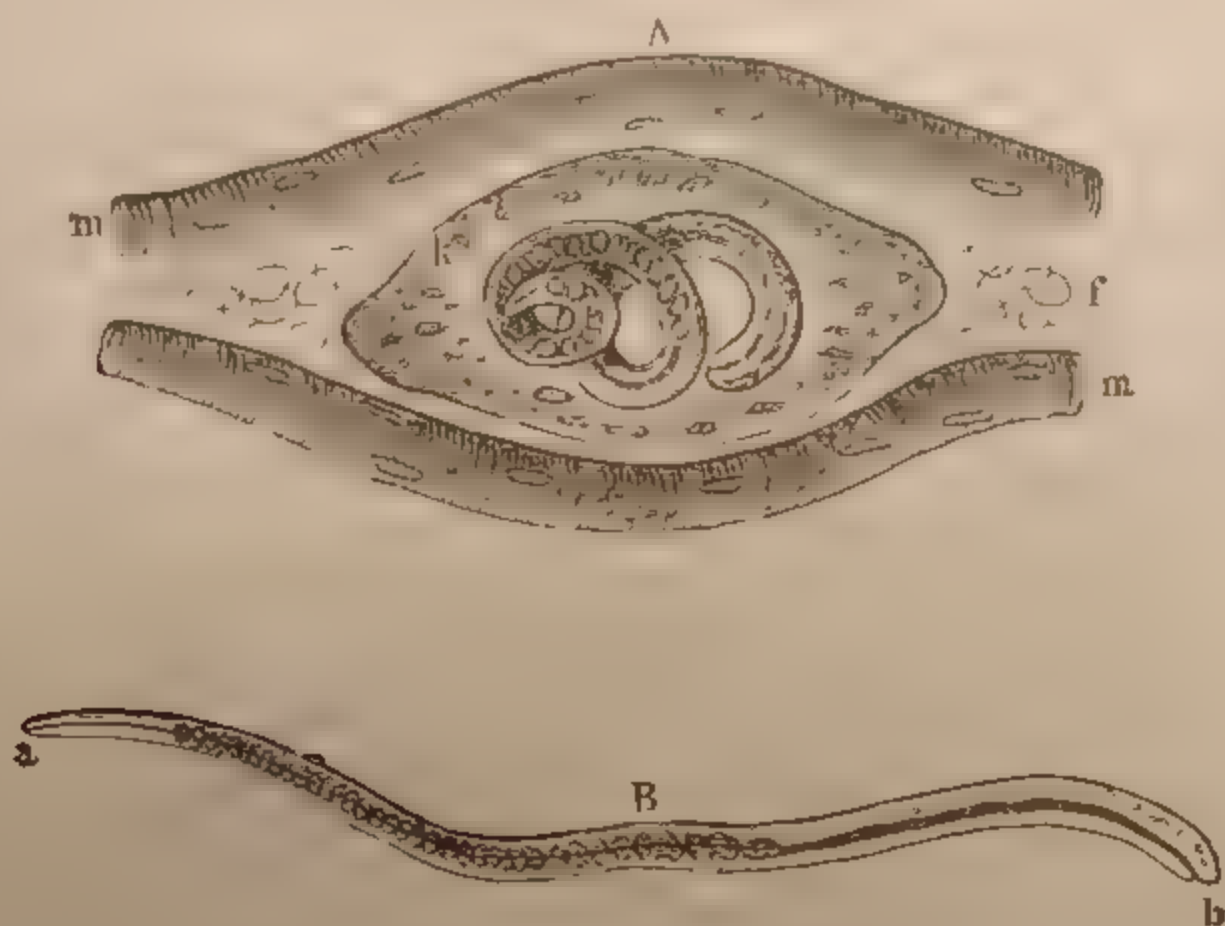



Fig. 213.

Compaiono dolori acerbi in tutto il tessuto muscolare infetto, esso perde la sua elasticità, si gonfia, e rende i movimenti pesanti e dolorosi, e se l'invasione delle trichine continua può anche sopravvenire la morte.

L'**Ascaride** (fig. 214) è il verme intestinale più frequente nell'uomo, ha corpo allungato, cilindrico, assottigliato alle due estremità, di color rossiccio, lungo da 15 a 40 cm.

Ordinariamente soggiorna nella prima parte dell'intestino. A meno che non sia in grande quantità, non produce danno.

Fig. 214.

Nei bambini trovasi spesso una forma molta vicina, il così detto *Oxiuro,* alcune volte agglomerato in gruppi e masse voluminose. Ordinariamente se ne va da sè, meglio è però scacciarlo con qualche vermifugo, quale per es. la santonina.

La **Tenia** o *Verme solitario* (fig. 215, n. VI) è il più noto e il più temuto di tutti i vermi intestinali. Ha la forma di un nastro com-

posto di moltissimi segmenti i quali, cortissimi anteriormente, vanno man mano ingrandendosi ed allungandosi tanto da raggiungere ciascuno la lunghezza di 1 cm. e la larghezza di 5-6 mm.

Alla estremità più sottile trovasi la così detta *testa* (fig. 215, n. 1) o ***scolice*** che presenta un rigonfiamento terminale grosso come una capocchia di spillo, munito di quattro ventose e di una doppia corona di uncini, per mezzo dei quali si attacca alle pareti intestinali, framezzo alle sostanze in via di digestione.

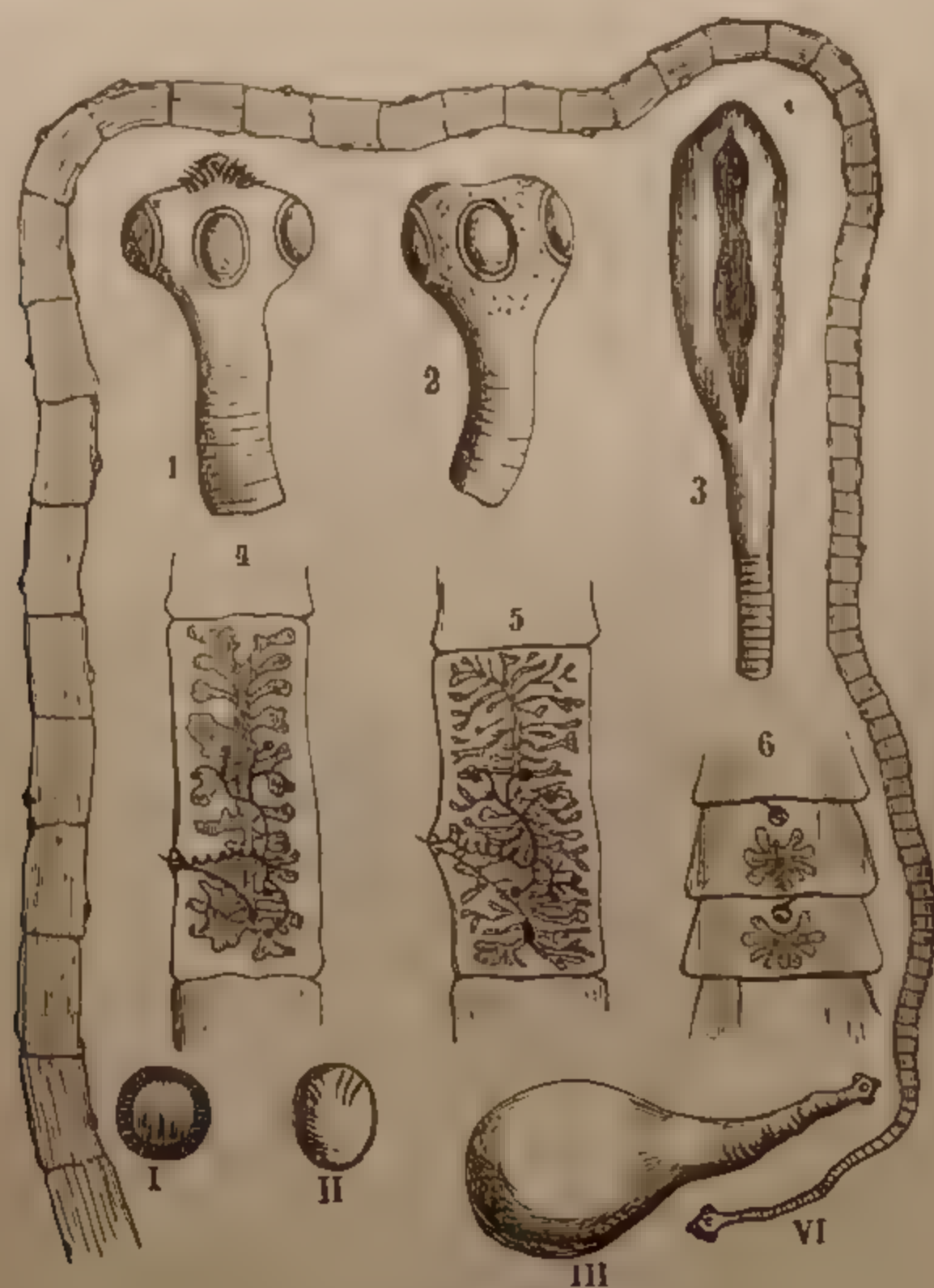



Fig. 215.

Ognuno dei segmenti di cui è formato il corpo della Tenia, produce uova (fig. 215, n. I) le quali vengono liberate man mano che qualche segmento si distacca. Queste uova sono espulse dal canale digerente e possono venir ingoiate dal maiale insieme ai beveraggi ed ai cibi che gli si danno.

Giunte nello stomaco del maiale, da queste uova nascono delle piccolissime, larve o embrioni (fig. 215, n. II) i quali traforano per mezzo dei loro uncini le pareti intestinali, passano nei vasi sanguigni e di lì nei muscoli, nel fegato, nel cervello e via dicendo.

Allora perdono gli uncini, sono avvolti da una specie di capsula

e si trasformano in una grossa vescica, che [illegible] a poco a poco ingrossa e costituisce il così detto *cisticerco* (fig. 215, n. III).

Allorchè le carni del maiale, infette da questi cisticerchi che rassomigliano a piccole perle fra i muscoli, vengono introdotte nello stomaco dell'uomo, quivi si sviluppano dando origine dapprima allo scolice e poi a tutti i segmenti, di cui i più vecchi sono i più lontani dallo scolice.

La Tenia può raggiungere anche 5 a 6 metri di lunghezza.

Fu chiamata *verme solitario* perchè si credette un tempo che si trovasse sempre sola, ma oramai è provato che possono esservene anche parecchie contemporaneamente.

La presenza di questo verme nell'intestino umano può conciliarsi con una perfetta salute, più spesso però determina dei disturbi viscerali, i quali non cessano se non quando venga espulso tutto il verme, anche lo *scolice*, poichè fin a che esso rimane attaccato alle pareti intestinali, continua sempre a produrre nuovi segmenti.

ECHINODERMI.

Echinodermi utili. — Il **Riccio di mare** (fig. 216) così comune sulle coste, ha la grossezza di un arancio di mediocre grandezza, ed ha la forma pressochè globosa, avente però la faccia inferiore schiac-

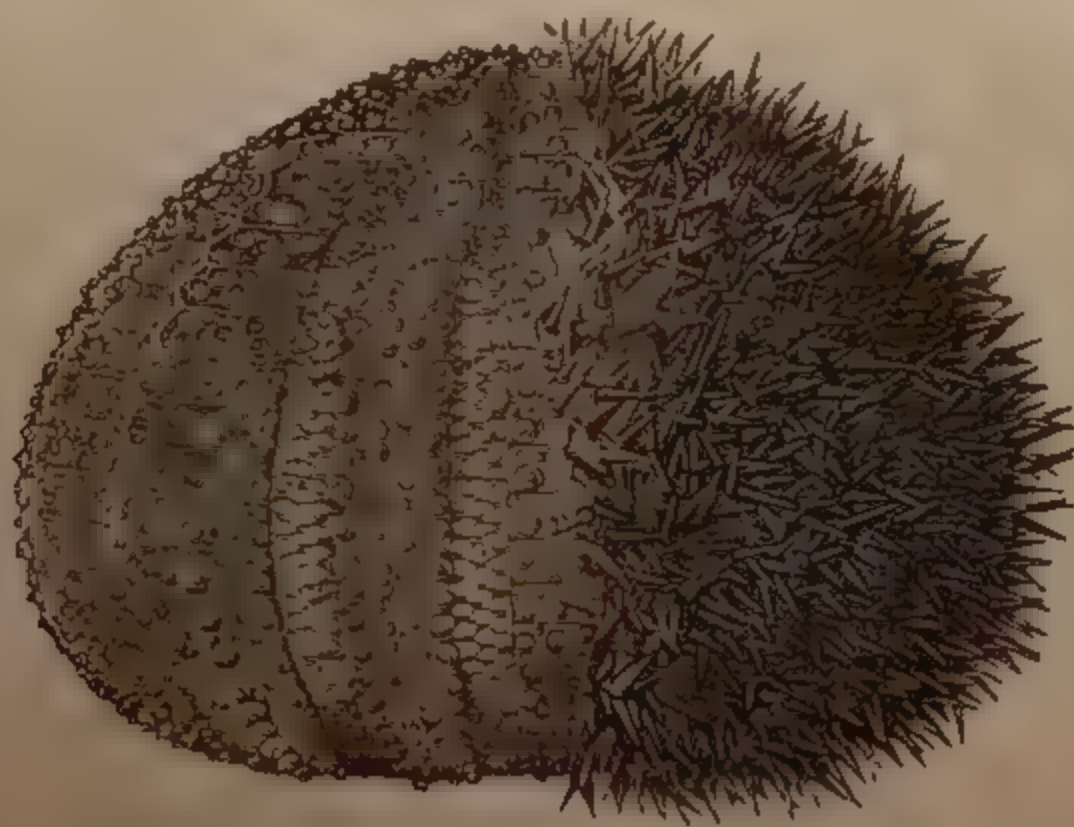



Fig. 216.

ciata. La superficie del corpo è tutta coperta di aculei lunghi da 1 a 2 cm. di color livido, togliendo i quali si osserva una specie di corazza formata da numerose piastre poligonali, unite fra loro come le mattonelle di un pavimento a mosaico.

Nel mezzo della faccia ventrale si apre la bocca, munita di un poderoso apparato masticatore, il cui complesso venne chiamato col nome di *Lanterna di Aristotele*.

Oltre agli aculei si vedono ancora sporgere attraverso il guscio i così detti *pedicelli* che sono specie di tubi, sottili, provvisti alla loro estremità libera di una ventosa. Essi servono per la locomozione.

Nei paesi di mare il Riccio è usato come alimento.

CELENTERATI.

Celenterati utili. — Il **Corallo** (fig. 217), quale è rappresentato dalla figura non è un solo animale, ma una colonia di molti, ciascuno dei quali ha, come si vede l'apparenza di un fiore attaccato ad un ramo.

Ogni animaletto è lungo pochi millimetri, due o tre al più, è di color bianchiccio ed intorno alla bocca porta 8 tentacoli che sono quelli che gli danno l'apparenza di un fiore.

Ciascuno di questi animaletti è attaccato al fondo di una piccola nicchia, entro la quale può ritirarsi completamente. Queste nicchie sono scavate in una sorta di corteccia rossa che a sua volta avvolge completamente un asse pietroso, ramificato, che è il *corallo,* quale è messo in commercio. I singoli individui comunicano fra loro per mezzo di canaletti che corrono dentro la parte corticale.

L'asse pietroso è un prodotto dei piccoli animaletti, ed è formato da una massa fondamentale cristallina e da spicule calcaree, saldate insieme.

Fig. 217.

Il Corallo trovasi nel Mediterraneo in grande abbondanza soprattutto nel tratto compreso fra l'Africa e la Sicilia. È oggetto di una pesca attivissima esercitata quasi esclusivamente dagli Italiani. Sono oggidì molto rinomati, per la grande abbondanza di questo prodotto, i banchi di Sciacca.

Serve per oggetti di ornamento.

La **Spugna** (fig. 218) risulta anch'essa da un aggregato di numerosissimi animaletti, semplicissimi, a forma di un cilindro cavo, provveduto di un'apertura, la cui parete contrattile, sostenuta da spicule cornee è attraversata da molti piccoli fori per cui l'acqua e le materie alimentari entrano nella cavità che è fornita di ciglia.

L'insieme di moltissimi di questi animaletti forma la così detta Spugna che è ordinariamente in masse sferiche e sta aderente ai corpi sommersi.

Per metterle in commercio, si toglie la parte viva e rimane quel-

l'intreccio complicatissimo di fibre cedevoli, elastiche, che tutti conoscono.

Fig. 218.

Le Spugne si pescano in tutti i mari. Le migliori vengono dalle coste della Siria e del mare Egeo. Quelle di Venezia sono le più regolari.

PARTE IV

NOZIONI DI CHIMICA

I. — Proprietà fisiche della materia e dei corpi.

1. **Materia - Corpo - Volume - Forma - Sostanza.** — Tuttociò che occupa spazio ed è *impenetrabile* dicesi *materia*. Qualunque porzione di questa, piccola o grande che sia, chiamasi *corpo*. Il *volume* di un corpo è la grandezza dello spazio da esso occupato. Ciascun corpo è limitato in tutti i sensi, e il modo com'è delimitato dicesi *forma* o *figura*.

Due corpi possono differire: per il *peso*, per la *forma*, per il *volume* e per la *qualità* della materia, o *sostanza*.

Tutti i corpi posseggono alcune proprietà che si dicono perciò, generali; queste sono *essenziali* e non *essenziali*.

Alle prime dobbiamo ascrivere l'*estensione* e la *impenetrabilità*; alle seconde: la *divisibilità*, la *variabilità di volume*, la *porosità*, l'*elasticità*, il *peso* e l'*inerzia*.

La prima indica che tutti i corpi hanno dimensioni, la seconda esprime il fatto che: la stessa porzione di spazio non può essere simultaneamente occupata da due corpi diversi. Pure qualcuno potrebbe obbiettare che in certi casi sembrerebbe avvenire il contrario, come nel fatto grossolano di un chiodo che si caccia nel legno o nel muro, oppure quando si scioglie un sale in un liquido o si mescolano due liquidi, come l'acqua e l'alcool, nei quali casi avviene che il volume risultante è più piccolo della somma dei volumi. Ma a queste obbiezioni risponderemo fra poco.

Ogni corpo può essere meccanicamente ridotto in parti, anche tanto minute, da richiedere l'aiuto di una lente d'ingrandimento per distinguerle. Queste particelle così ottenute, sebbene di forma e di volume diverse, sono tuttavia della medesima sostanza del corpo che prima componevano.

Ma l'esperienza dimostra che le *energie fisiche* (calore, luce, elettricità) possono *scindere* molti dei corpi conosciuti in altri di natura diversa, i quali, alla lor volta, si possono o no ulteriormente decomporre.

Prendiamo, ad esempio, questa [illegible] pestiamola in un mortaio, potremo renderla impalpabile, ma dopo tale operazione, nè il volume, nè la natura della sostanza saranno cambiati. Pongasi un poco di questa polvere entro un tubo d'assaggio, chiudiamo questo con un turacciolo di sughero attraversato da un cannellino di vetro piegato, come mostra la figura 219, in modo che il suo estremo ricurvo peschi in una vaschetta piena d'acqua, e scaldiamola.

Per l'azione del calore quella polvere diminuisce a poco a poco di volume, finchè scompare del tutto; contemporaneamente però nella parte fredda del tubo si raccolgono delle minutissime goccioline splendenti come l'argento mentre dall'apertura del cannellino escono delle bolle gassose che gorgogliano nel bagno.

Raccogliamo questo gaz in una campanetta di vetro. A tale scopo si riempia la campanetta di acqua e tenendone chiuso l'orifizio con la mano, oppure una lastrina di vetro smerigliato, si capovolga sul bagno e non si ritiri la mano e il dischetto finchè l'orifizio non sia al di-

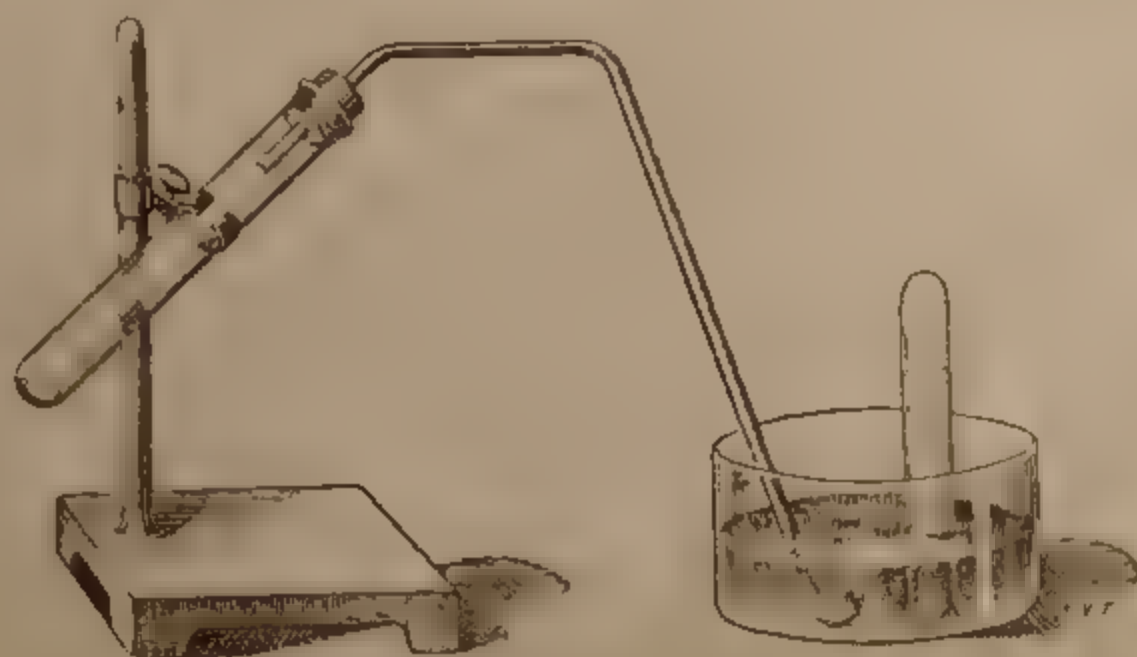



Fig. 219.

sotto del livello del liquido della vaschetta. La pressione atmosferica fa sì che la campanina rimanga piena di liquido. Se allora poniamo l'estremo del cannellino di vetro, per cui escono le bolle, entro la campanetta, quelle bolle saliranno attraverso il liquido e si raccoglieranno nella parte superiore della campanetta.

L'insieme della vaschetta e della campana or ora descritta prende il nome di *bagno idropneumatico*.

L'esperienza ora fatta ha mostrato che il calore ha diviso il corpo in due sostanze diverse, l'una liquida, di aspetto metallico, e l'altra gassosa; ecco quindi che quest'agente fisico (calore) ha operato sul corpo esaminato tal divisione, che non avremmo *mai* potuto ottenere con mezzi meccanici.

Se ora sottoponiamo tanto il corpo metallico, quanto il gaz raccolto, ad ulteriori tentativi di suddivisione, qualunque sia il mezzo che si adoperi, non riusciremo ad ottenere, da ciascuno di essi separatamente, alcun'altra sostanza differente; solo ci sarebbe possibile ottenere gli stessi corpi sotto stati *fisici diversi*, cioè: *solidi*, *liquidi* o *gassosi*. Per es., il corpo metallico diverrebbe solido a — 40° C. e, al di sopra di 360° C., la pressione essendo quella ordinaria, sarebbe gassoso.

2. Costituzione dei corpi - Molecole ed atomi. — Non si crede però di poter spingere la divisibilità oltre ogni limite, perchè l'esame delle unioni dei corpi tra loro o nelle decomposizioni ha portato a concludere che la materia sia costituita dall'aggruppamento di particelle estremamente piccole, sfuggenti a qualunque mezzo di osservazione diretta, moventisi rapidissimamente e collegate tra loro, senza poter venire mai a contatto, da una forza detta *coesione*. Tali particelle sono chiamate *molecole*, nome che vuol dire piccole moli.

Ma esse non sono però, generalmente, l'ultimo limite a cui si può giungere colla divisione della materia: è stato ammesso che le molecole alla loro volta sieno costituite da parti più piccole ancora, non ulteriormente divisibili, non in contatto tra loro e mantenute insieme nella molecola, che costituiscono, da una forza detta *affinità*. A quest'ultime particelle vien dato il nome di *atomi*, che vuol dire *particelle indivisibili*.

Se le molecole di un corpo risultano tutte formate dallo stesso numero di atomi uguali, per grandezza e peso il corpo si dirà *semplice* o meglio *indecomposto*, come per es. sono: l'*oro*, l'*argento*, il *rame*, il *ferro*, il *mercurio (che è quel corpo liquido*, splendente come l'argento, ottenuto nell'esperienza precedente), lo *zolfo*, l'*ossigeno* (gaz ottenuto nell'esperienza stessa) ed altri di cui in seguito ci occuperemo.

Si chiamano indecomposti piuttostochè semplici, per la ragione che, perfezionando i mezzi d'investigazione, potrebbe pur avvenire di riscontrarne alcuni composti.

Gli altri che dimostrano di essere formati dalla intima unione di parecchie sostanze elementari, prendono il nome di corpi *composti*. Questi ultimi sono in grandissimo numero, mentre i primi, cioè gli elementi, non raggiungono che la cifra di circa 82, di cui 67 bene accertati.

In ciascun elemento le molecole sono tutte formate dallo stesso numero di atomi omogenei, di ugual grandezza e peso. La natura, la grandezza e il peso dell'atomo variano da elemento ad elemento, e nei corpi composti ciascuna molecola è formata da atomi eterogenei.

Il numero totale degli atomi costituenti una molecola è variabile da composto a composto, ma è sempre lo stesso nelle molecole di uno stesso corpo; per ogni molecola poi di un dato corpo composto è costante il numero e la disposizione degli atomi dei singoli componenti.

Ammessa la costituzione atomica è facile rendersi conto dei varii *stati di aggregazione:* solido e liquido e gassoso.

Lo stato solido si ha quando la coesione molecolare è grande, tanto che sia necessaria un'energica azione esterna per deformare il corpo ossia per far mutare di posto le sue singole molecole. Invece lo stato liquido è determinato dalla piccolezza della coesione, la quale fa sì che le molecole godano di un certo grado di libertà che permetta loro di aggirarsi nell'interno della massa. I liquidi in piccola quantità anche sotto l'azione della gravità si raccolgono in goccie di forma sferica, in grande quantità, no; allora assumono la

forma del vaso che li contiene, i gaz finalmente [illegible] corpi che tendono ad accrescere sempre il loro volume [illegible] *espansibili.*

Un corpo mediante il calore può passare dallo stato solido a quello liquido (fusione), da questo a quello gassoso (vaporizzazione ed ebollizione) e viceversa.

Le proprietà generali rimanenti eccetto la *gravitazione* e l'*inerzia* sono pure immediate conseguenze della ipotesi atomica.

Infatti la *variabilità di volume* per l'azione del calore si spiega coll'allontanamento o l'avvicinamento delle molecole relativamente le une alle altre. E che sia realmente vero che i corpi aumentano di volume se ricevono del calore lo prova la seguente esperienza, detta dell'anello di S'Gravesande. Una palla di ottone passa a freddo attraverso un anello pure di ottone, ma non vi passa più quando è calda (fig. 220). Torna nuovamente a passarvi quando è raffreddata.

Si è riconosciuto che i corpi riprendono esattamente il volume primitivo quando sono ricondotti nelle identiche condizioni calorifiche iniziali e ciò è di somma importanza, come vedremo.

Fig. 220.

I liquidi ed i gaz sono più dilatabili dei solidi e perciò vengono usati per la costruzione degli istrumenti misuratori delle *temperature.*

Se le molecole non sono addossate le une sulle altre necessariamente nell' interno di un corpo qualunque dovranno esservi dei vacui, *pori fisici,* da non confondersi coi pori della carta da filtro o con quelli delle spugne.

È tosto inteso come mescolando due liquidi possa accadere di aver un volume minore della somma dei loro volumi, giacchè si può pensare che si allontanino le molecole dell'uno, e fra di esse s' interpongano quelle dell'altro ed in modo, che le distanze medie molecolari del miscuglio sieno diverse da quelle primitive.

Furono gli Accademici del Cimento, i quali provarono la porosità dei metalli. Per dimostrare che l'acqua era incompressibile, cioè non avrebbe mai diminuito di volume anche sottoposta ad una enorme pressione, ne posero una certa quantità entro una sfera cava, d'oro; ve la chiusero con un tappo a spina, e martellarono sull' incudine la

sfera. Grande fu la sorpresa quando videro ricoprirsi di rugiada la superficie della sfera, tale acqua era passata attraverso i pori del metallo!

L'*elasticità*, la *gravitazione*, l'*inerzia* saranno studiate nel vol. II.

3. Metalli e metalloidi. — Fra i corpi indecomposti ve ne sono dei solidi, dei liquidi e dei gassosi alla temperatura ordinaria. La maggior parte di quelli solidi, nonchè uno liquido (*mercurio*), sono dotati di splendore caratteristico, detto splendore metallico, trasmettono benissimo il calore e la elettricità, o, come si dice, sono *buoni conduttori* e si chiamano *metalli:* ne sono esempio l'oro, l'argento, il rame, il ferro, lo stagno ecc.; gli altri privi di questi caratteri, vengono detti *metalloidi*, come: il fluoro, il cloro, il bromo, l'iodio, l'ossigeno, lo zolfo, l'azoto, il fosforo, l'arsenico, l'antimonio, il bismuto, il carbonio, il silicio ed il boro.

4. Fenomeno. — Qualunque mutamento avvenga nei corpi, o considerati isolatamente, o relativamente gli uni agli altri, dicesi *fenomeno;* così lo spostamento di un corpo su una tavola, il frantumarsi di un vetro, il cader della pioggia, lo sciogliersi dello zucchero nell'acqua, la formazione della ruggine, sono altrettanti fenomeni. Se questi non alterano la sostanza del corpo o dei corpi che li presentano, si dicono *fisici*, nel caso contrario, *chimici.*

Esempio. È un fenomeno fisico il cambiamento di posto di un corpo su d'una tavola, perchè il corpo rimane identico a sè stesso quanto alla sua costituzione intima e non fa altro che mutare di luogo rispetto agli altri oggetti; la formazione della ruggine, all'opposto, è un fenomeno chimico, perchè al ferro si aggiungono altri elementi, ed il resultato finale di questa unione è la comparsa di un nuovo corpo, di proprietà molto differenti da quelle del ferro e degli altri elementi che a questo si uniscono.

5. Combinazione chimica e decomposizione. — Si dice che il ferro, quando si ricuopre di ruggine, si è *combinato* coll'ossigeno e coll'acqua; in generale chiamasi *combinazione chimica l'unione intima degli elementi tra loro, in modo che si originino uno o più corpi composti, dotati di proprietà, in generale diverse da quelle dei componenti, e tali, che non sia più possibile la separazione di questi coi soli mezzi meccanici.*

Alla categoria dei fenomeni chimici non soltanto debbonsi ascrivere le combinazioni, ma anche le *decomposizioni.* Di queste abbiamo dato esempio fin da principio allorchè, col mezzo del calore, decomponemmo quella tale polvere rossa nei suoi due elementi, che dicemmo chiamarsi l'uno *ossigeno*, l'altro *mercurio.*

Vi sono poi dei corpi non semplici, in cui è sempre possibile la separazione dei componenti senza ricorrere a mezzi chimici; questi corpi si dicono *miscugli* o *mescolanze.*

6. Differenza tra miscuglio e combinazione. — Si scaldi in un matraccio una mescolanza di 32 grammi di zolfo con 208 di piombo:

lo zolfo dapprima si fonde, poi [illegible] ben presto il piombo diviene incandescente in un punto [illegible] che si propaga rapidamente a tutta la massa e, quando è terminata, in luogo dello zolfo e del piombo, resta una sostanza [illegible], fragile, di aspetto metallico, identica ad un minerale che si chiama *galena*. Tanto dello zolfo quanto del piombo non si trova più traccia: queste sostanze si sono combinate ed hanno dato luogo ad una terza.

Tutte le volte che ripeteremo l'esperienza si osserverà sempre, che, con 32 parti di zolfo se ne combinano 208 di piombo, *nè più, nè meno.*

Quindi, uno dei caratteri principali delle combinazioni è: *la costanza del rapporto fra i pesi dei componenti.*

Altre differenze tra il miscuglio e la combinazione sono le seguenti:

Nei miscugli ciascun elemento conserva i suoi caratteri inalterati; nelle combinazioni invece possono scomparire tutte le proprietà di ogni componente, oppure il corpo risultante può conservarne alcuna; ma generalmente il composto ne acquista delle nuove.

Il miscuglio avviene qualunque sieno le quantità dei componenti ed a qualunque temperatura; invece, allorchè due corpi si combinano, i pesi dei componenti debbono avere un rapporto determinato; infine non avviene una combinazione, se non con sviluppo di calore e talvolta di luce.

7. **Legge delle proporzioni fisse.** — La costanza delle proporzioni secondo le quali gli elementi si combinano per formare un dato composto, e di cui abbiamo citato un esempio nella combinazione del piombo collo zolfo, si estende a qualunque altro composto, e il Proust formulò, nel 1799, la seguente legge, detta delle *Proporzioni definite.*

« *Ogniqualvolta due o più elementi si combinano per dare origine ad un dato composto, è costante il rapporto che passa tra i pesi dei singoli componenti* ».

In quella polvere rossa che decomponemmo e che si chiama *ossido di mercurio,* perchè formata di ossigeno e mercurio, si trova che, ad ogni grammo di ossigeno sono sempre uniti gr. 12,51 di mercurio.

8. **Analisi e sintesi.** — Quando si sottopone un composto ad un qualsiasi trattamento chimico avente per iscopo di determinare la natura ed il peso di ciascun elemento che entra nella sua composizione, si dice che se ne fa l'*analisi;* all'opposto, quando si pongono insieme gli elementi tra loro, ed in condizioni favorevoli alla loro unione, allo scopo di ottenerne un composto, si fa la *sintesi* di questo.

La combinazione che si ebbe col riscaldare lo zolfo col piombo, fu la sintesi del *solfuro di piombo,* nome che vien dato a quel composto.

La Chimica pertanto è la scienza che si prefigge:

1°. *Lo studio de' singoli elementi;*

2°. *Quello de' composti che essi elementi formano combinandosi variamente fra loro;*

3° *Quello dei fenomeni di decomposizione che si possono operare sui composti, per venire alla conoscenza dei componenti.*

8. Denominazioni usate nella chimica. — Dicesi *reazione* qualunque fenomeno chimico provocato su di una sostanza di composizione nota od ignota, considerata come passiva, mediante altra sostanza di composizione nota considerata come agente, e detta *reattiva.*

Ciascun corpo semplice ha ricevuto un nome che qualche volta rammenta certe proprietà dell'elemento. Così ad esempio: *idrogeno* vuol dire generatore dell'acqua; *ossigeno*, generatore degli acidi; *bario*, vuol dire pesante; *fosforo*, vuol dire apportatore di luce; *iodio*, significa violetto; *bromo*, cattivo odore, etc.

Sono *composti binari* quelli formati da 2 elementi, che possono essere un metallo ed un metalloide, oppure due metalloidi.

Se il composto è formato da un metalloide e da un metallo, si muta la vocale con cui termina il nome del metalloide nella desinenza *uro* e si fa precedere il nome del metallo della preposizione *di;* così il composto di *Piombo* e *Zolfo*, si chiamerà *solfuro di piombo;* il composto di *Cloro* e *Rame* lo chiameremo *cloruro di rame* ecc.

I composti dell'Idrogeno con uno dei seguenti metalloidi: *Cloro, Fluoro, Iodio, Bromo, Zolfo* prendono il nome di *acidi: cloridrico, fluoridrico, iodidrico, bromidrico, solfidrico* rispettivamente. Quest'ultimo può chiamarsi anche *idrogeno solforato* o *solfuro d'idrogeno.* Il composto dell'idrogeno coll'azoto si chiama *ammoniaca.*

Se il composto risulta dall'unione di due metalli prende allora il nome di *lega;* così, diremo *lega di piombo e stagno*, di *rame e stagno* etc.: ma se uno dei componenti è il mercurio, allora la lega vien chiamata *amalgama.*

Le *anidridi* sono composti formati da due metalloidi, i quali acquistando gli elementi dell'acqua od uno di essi (idrogeno), danno origine agli *acidi.*

Se un metallo si unisce all'ossigeno, al composto si riserba il nome di *ossido.* Uno stesso metallo può formare più *ossidi.*

Le *anidridi* si specificano facendole seguire dal nome del corpo che le ha prodotte, terminato dalla desinenza *osa*, oppure *ica*, secondochè la molecola, per un medesimo numero di atomi del metalloide, contiene un numero minore o maggiore di quelli di ossigeno, o di un corpo che ne faccia le veci. Così diremo *anidride solforosa* od *anidride solforica*, a seconda del numero degli atomi di ossigeno combinati con uno di zolfo.

Le anidridi combinandosi coll'acqua o coll'idrogeno, formano dei composti che si dicono *acidi*, e per esprimerli si enuncia prima la parola *acido*, e si fa poi seguire dal nome della *anidride*, che l'ha originato, cambiando a questo la vocale terminale *a*, in *o*. Così l'anidride *solforosa* produrrà l'*acido solforoso*, mentre l'anidride *solforica* darà luogo all'*acido solforico.*

Riguardo agli ossidi che un medesimo metallo può formare si deve osservare che possono essere contraddistinti gli uni dagli altri mediante

attissi, che indicano la quantit [illegible] o minore dell'ossigeno rispetto a quella del metallo. Diconsi *biossidi* quegli ossidi, nella molecola dei quali ogni atomo [illegible]

Gli *ossidi*, [illegible] posti chiamati *idrati*.

Si chiamano *sali* [illegible] acidi sopra gli [illegible] sale è formato [illegible] rammenta il metallo [illegible] acido terminato in [illegible] appartiene alla classe [illegible] mutata in *ato*. A [illegible] quello del metallo, o preceduto [illegible] convertito in aggettivo.

Così, ad esempio, un composto [illegible] dell'*acido nitroso* col *potassio*, si chiamerà *nitrito di potassio*, o *nitrito potassico*, [illegible] invece formato dall'*acido nitrico* [illegible] il nome di *nitrato di potassio, o potassico*.

A questa regola fanno eccezione [illegible] del fosforo, i quali cambiano [illegible] in *ito* ed *ato*. Quindi i sali formati dagli [illegible] *solforoso* e *fosforoso* si chiameranno rispettivamente *solfiti* e *fosfiti*, [illegible] corrispondenti agli acidi *solforico* e *fosforico* [illegible] *solfati* e *fosfati*.

È da notarsi [illegible] eccezioni nella chimica dei composti organici [illegible] non è qui il caso di parlare.

II. Principali elementi.

10. Ossigeno - Preparazione. — Uno degli elementi più comuni sulla terra è l'*ossigeno*, poichè fa parte dell'aria; nell'acqua è combinato coll'idrogeno; inoltre trovasi unito con moltissimi altri elementi, dando luogo ad un gran numero di composti organici ed inorganici. Fu scoperto sul finire del secolo passato (1774-1775) da Priestley e Scheele.

Si può ottenere libero in molti modi; il più comune di tutti è quello di decomporre, col mezzo del calore, il *clorato potassico*, sale che lo contiene in grande quantità.

A quest'effetto, si pone entro una piccola storta di vetro (fig. 221) una mescolanza di clorato potassico e biossido di manganese e si adatta al collo, un tubo di gomma *d* che pesca nel *bagno idropneumatico* (§ 1). Il biossido di manganese non prende parte alla reazione, ma fa in modo che la temperatura a cui avviene la decomposizione non sia molto elevata.

Si riscalda a poco a poco la storta con una lampada, avendo cura di interporre fra la fiamma e il fondo dell'apparecchio una reticella metallica. Allora il sale si decompone, l'ossigeno si svolge e gorgoglia

nel bagno idropneumatico, sul quale può essere raccolto nel modo solito (§ 1).

Vedremo poi, trattando dell'acqua, come sia possibile ottener l'ossigeno da questa, in cui è combinato coll'idrogeno.

Volendo preparare una grande quantità di ossigeno, per conservarlo, si usa un apparecchio detto *gazometro*.

La fig. 222 ce lo rappresenta in *g*. Esso è costituito da un vaso cilindrico di vetro, o di zinco, o di rame *g*, la cui parete è inferiormente munita di un orifizio che può all'occorrenza essere chiuso da un tappo. Superiormente è chiuso da una guarnizione metallica tra-

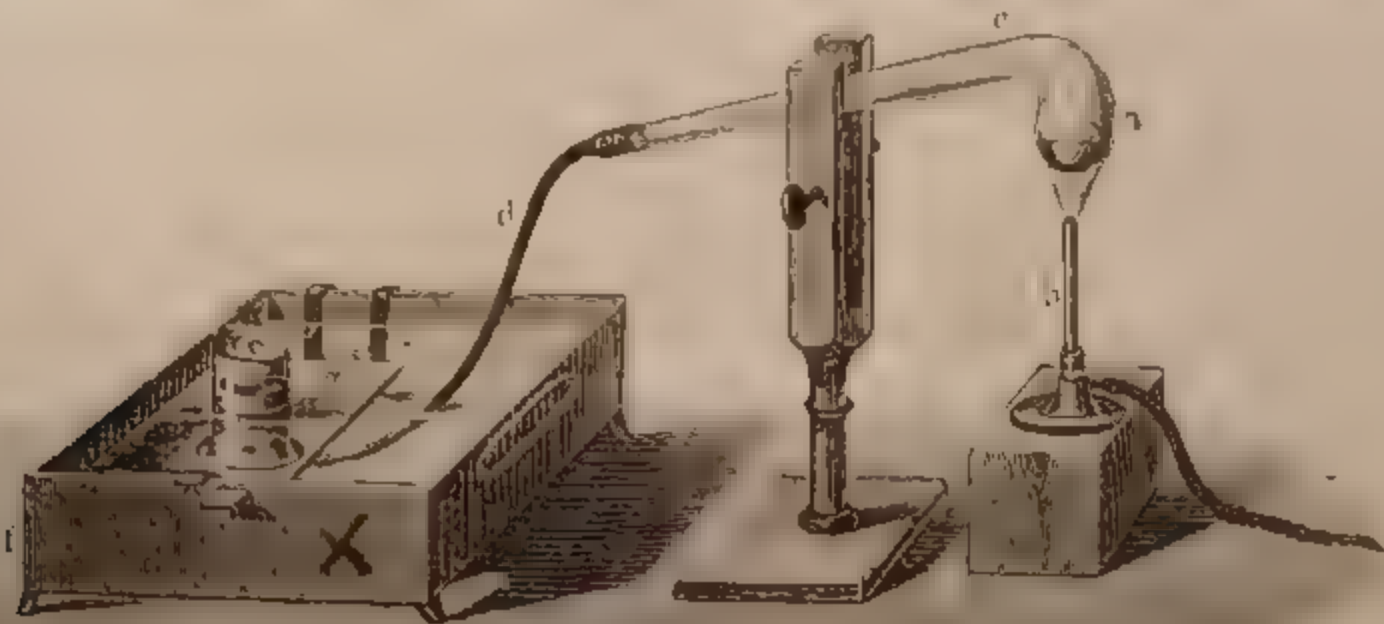



Fig. 221.

versata da due tubulature munite di chiavette, l'una corta che è l'orifizio di efflusso, l'altra più lunga, che attraversa in tutta la lunghezza il vaso *g*, è aperta all'estremità inferiore e termina dall'altra con un grande imbuto. Esaminiamone ora il funzionamento. Chiuso l'orifizio inferiore, si aprano le due chiavette delle tubulature e si versi nell' imbuto dell'acqua; questa evidentemente scenderà nel vaso *g*, scaccerà l'aria che effluirà dall'altra tubulatura, e ben presto il vaso *g* sarà totalmente ripieno di liquido. Vogliasi ora riempirlo di ossigeno. Si chiudano le chiavette e si apra allora l'orifizio inferiore: l'acqua non uscirà perchè la pressione atmosferica la sostiene; allora introducendo in *g*, per l'orifizio aperto, il tubo a svolgimento dell'apparecchio *r* nel quale si prepara l'ossigeno, avviene che questo gas gorgoglia entro *g* e ne scaccia l'acqua. Si continua così a far venir il gas, finchè il livello dell'acqua sia qualche centimetro più su dell'orifizio per cui il gas penetra, e dopo si toglie il cannello di efflusso e si chiude l'orifizio. L'apparecchio, se è ben costruito, mantiene il gas per molto tempo.

Quando avremo bisogno del gas non resterà a far altro che adattare un tubo di gomma alla tubulatura corta, riempire di acqua l'imbuto, aprire a poco a poco la chiavetta del tubo lungo, eppoi l'altra; allora l'acqua scende nel vaso *g* e scaccia il gas. Regolando la quantità dell'acqua e la chiavetta di efflusso, si potrà avere uno sviluppo gassoso lento a piacere.

Proprietà fisiche. — L'elemento di cui ci occupiamo è gassoso, senza colore, senza [illegible] né sapore, [illegible] solubile nell'acqua. Tutti gli altri elementi [illegible] eccezione di uno solo che si chiama *Fluoro*; la combinazione con qualche elemento, nella maggior parte dei casi, è accompagnata da

Fig. 222.

un forte sviluppo di calore e di luce. Introducendo infatti uno stecchino di legno, che abbia qualche punto ignito, in una campanetta piena di questo gas, lo stecchino si accende e brucia vivamente. Così anche se si riempe d'ossigeno una bottiglia di circa un litro di capacità (fig. 223) e vi si introduce un filo di ferro attorcigliato (fig. 224, *b*) all'estremità del quale sia fissato un pezzettino d'esca accesa, tostochè l'esca è nel gas, brucia vivamente, riscalda fortemente il ferro che divenuto incandescente, lancia tutto attorno sprazzi di scintille dovute a globuletti di ossido di ferro fuso, che si conficcano nelle pareti e nel fondo della bottiglia, nonostante abbiano attraversato uno strato d'acqua che vi si lascia per evitare la rottura del recipiente. Si può anche bruciare dello zolfo nell'ossigeno; a questo scopo si pone un pezzettino di zolfo in una capsulina di rame fissata all'estremità di

un filo di ferro fig. 224, *a*, si accende, e introdotto poi nel gas, si vede bruciare rapidamente, con fiamma azzurro pallida, mentre si sviluppano abbondanti fumi bianchi, molto densi, dovuti all'anidride solforosa che si forma.

Questi fenomeni ora osservati, si chiamano fenomeni di combustione viva. Ma l'ossigeno può combinarsi con certi corpi, come per es. col ferro, anche lentamente, quando si ponga questo metallo in un ambiente umido. Quivi il ferro si ricuopre di ruggine che è *ossido idrato di ferro*.

Anche in questo caso si ha sviluppo di calore, ma che non può essere avvertito.

Questa combinazione lenta col ferro e di altri metalli coll'ossigeno è designata col nome di *combustione lenta* o meglio di *ossidazione*, ed in generale si dice *ossidazione* la *combinazione rapida o lenta dell'ossigeno con un altro elemento*. Nel linguaggio ordinario per *combustione* s' intende quell'ossidazione che è accompagnata da sviluppo di luce e di calore.

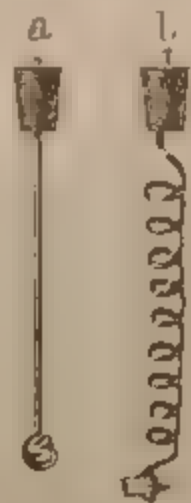



Fig. 223. Fig. 224.

Gli animali hanno bisogno di ossigeno per la respirazione che è una delle funzioni necessarie alla vita; questo gas introdotto nell'organismo si combina con le materie organiche divenute inutili alla vita, forma acido carbonico e vapor acqueo, che vengono emessi nella espirazione. Il calore svolto in questa combinazione è la causa unica del *calore animale*.

Si può dimostrare facilmente la emissione dell'acido carbonico nell'atto della espirazione, soffiando con un cannellino in un bicchiere contenente acqua di calce; si produce allora un intorbidamento dovuto alla formazione di una polverina bianca, risultato della combinazione dell'acido carbonico colla calce.

11. **Idrogeno.** — È questo un corpo gassoso, leggerissimo, che molto raramente si trova allo stato libero, perchè si combina con facilità col-

Fig. 225.

l'ossigeno dell'aria. Insieme con questo costituisce l'acqua; entra poi nella composizione delle sostanze organiche. Fu scoperto da Paracelso.

Preparazione. — Tra i vari metodi proposti il più comune è il seguente: Si prenda una bottiglia di vetro (fig. 225) con due colli, il primo si chiuda con un turacciolo attraversato da un tubo di vetro assai lungo terminato ad imbuto nella parte superiore, mentre l'inferiore pesca nel liquido; al secondo si adatta un tubo a svolgimento. Si mettono nella bottiglia alcuni ritagli di zinco ed un poco di acqua; poi dall'imbutino si versa un poco di acido solforico o di acido cloridrico. Immediatamente i ritagli si ricuoprono di bollicine gassose, che prestissimo si distaccano, producendo nella bottiglia una vivissima efforvescenza.

Il gas che si sviluppa scaccia l'aria che riempie la bottiglia ed il tubo a svolgimento, gorgoglia nel solito bagno idropneumatico, ma solo *quando si giudichi che l'aria sia completamente espulsa*, si potrà procedere al riempimento delle campanette già preparate nella vasca.

Se lo zinco impiegato è scevro d'impurità, l'idrogeno che si ottiene non ha nessun odore; ma invece lo zinco del commercio, che generalmente si adopera, è tutt'altro che puro, ed il gas ne viene leggermente odoroso.

Proprietà fisiche. — Quando l'idrogeno è puro non ha nessun odore nè sapore, è senza colore, leggerissimo, quasi insolubile nell'acqua.

Le bolle di sapone ripiene d'idrogeno si sollevano nell'aria; i palloncini di gomma elastica colorata che servono di trastullo ai bambini sono ripieni di questo gas. Per fare delle bolle di sapone ripiene d'idrogeno, si mette il tubo, da cui si svolge il gas, in una catinella contenente dell'acqua saponata; allora man mano che il gas si svolge, le bolle si gonfiano, e distaccate si sollevano.

Si può trarre partito dalla leggerezza di questo gas rispetto a quella dell'aria per travasarlo da una campanetta in un'altra. Per far ciò si prendono due campanette di vetro uguali con la bocca smerigliata, che per facilità di linguaggio chiameremo l'una A, l'altra B. Si riempie d'idrogeno nel solito modo la campanetta A e, prima di ritirarla dal bagno idropneumatico si applica alla sua bocca una lastrina di vetro smerigliato e si capovolge. Poi si prende la campanetta B e tenendola con l'orifizio scoperto rivolto in basso si sovrappone alla prima in modo che i due orifizii si corrispondano. Infine si appoggia sul tavolino il sistema delle due campanette e si ritira la lastrina di vetro. Dopo poco la campanetta A trovasi ripiena di aria e la superiore B di idrogeno, come facilmente potremo accorgercene, facendo l'esperienza che diremo a pag. 167.

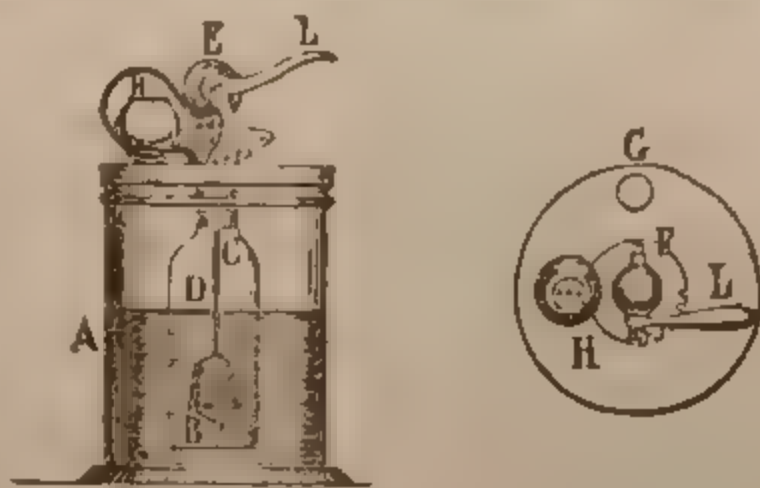
Oltre ad essere leggero, l'idrogeno ha la proprietà di passare facilmente attraverso alle piccole fessure ed ai corpi porosi: il ferro ed il platino arroventati si lasciano attraversare da questo gas.

Accendilume ad idrogeno. — Dirigendo un getto di idrogeno contro la *spugna di platino*, che è formata da platino estremamente diviso per via chimica, questa diviene incandescente ed accende il gas. Su questo fatto è fondato l'accendilume ad idrogeno, il quale si compone di un vaso di vetro A (fig. 226) chiuso da un coperchio di ot-

tone rappresentato a lato della medesima figura. Sotto di questo è sospesa una campanetta di vetro D, che contiene un pezzo di zinco B, appeso in C. Nel vetro A si pone dell'acqua acidulata con acido solforico.

Se il cilindro di zinco è immerso nell'acqua acidulata, l'idrogeno si svolge e si raccoglie nella campanetta da cui non può uscire essendo chiuso la chiavetta E, con cui la medesima è in comunicazione; però a mano a mano che il gas si sviluppa, l'acqua viene scacciata dalla campanetta D, quindi il suo livello si abbassa e ben presto lo zinco non è più immerso; lo sviluppo gassoso allora è arrestato.

Fig. 226.

Ma sul coperchio si trova una lampadina ad olio ed una leva L collegata ad un settore dentato, il quale può far girare una piccola piattaforma insieme alla chiavetta che si apre soltanto quando la leva medesima è del tutto abbassata.

In tale posizione l'orifizio F per cui esce il gas trovasi di contro ad un anello H, contenente la spugna di platino, e dietro di questa, cioè verso la periferia, la lampadina; allora, secondo quanto si è detto sopra, la spugna diviene incandescente, accende il getto dell'idrogeno e, questo a sua volta, dà fuoco allo stoppino.

Proprietà chimiche. — Un cerino acceso introdotto in una campanetta piena di gas idrogeno si spegne, mentre il gas si accende, ma la fiamma essendo pallidissima non si vede che nella semioscurità. Quest'esperienza ci mostra che il gas di cui ci occupiamo non è atto a mantenere la combustione, ma è tuttavia *combustibile*.

Fig. 227.

Mescolato con l'ossigeno, od anche coll'aria, costituisce il miscuglio così detto *tonante*, perchè, accendendolo, esplode producendo una forte detonazione.

Questa è la ragione per cui avvertimmo (pag. 166) di lasciare uscire tutta l'aria dal recipiente che serve alla preparazione dell'idrogeno prima di raccoglierlo; altrimenti, introducendo il cerino acceso, la mescolanza esploderebbe ed il rompersi della campanetta potrebbe essere causa di qualche disgrazia.

Allorchè l'idrogeno brucia nell'ossigeno o nell'aria, si ha un for-

tissimo sviluppo di calore e la temperatura della fiamma è conseguentemente elevatissima; il prodotto della combustione è l'*acqua*.

Si può agevolmente dimostrare la formazione dell'acqua con la seguente esperienza.

In un tubo di vetro (fig. 227), tenuto orizzontale per mezzo di due sostegni, si pongono dei pezzetti di pietra pomice imbevuti di acido solforico concentrato e si fa comunicare una delle sue estremità con una bottiglia a due colli, entro cui si sviluppa idrogeno, mentre all'altra si adatta un tubo di vetro piegato a Z, come si vede chiaramente nella figura, terminato in punta affilata.

L'idrogeno attraversando il tubo, si spoglia del vapore acqueo a cui può essere mescolato ed effluisce secco per la punta. Quando, al solito, l'aria che riempie l'apparecchio è stata espulsa, si accenda il getto del gas e si ponga sulla fiammella una campana di vetro.

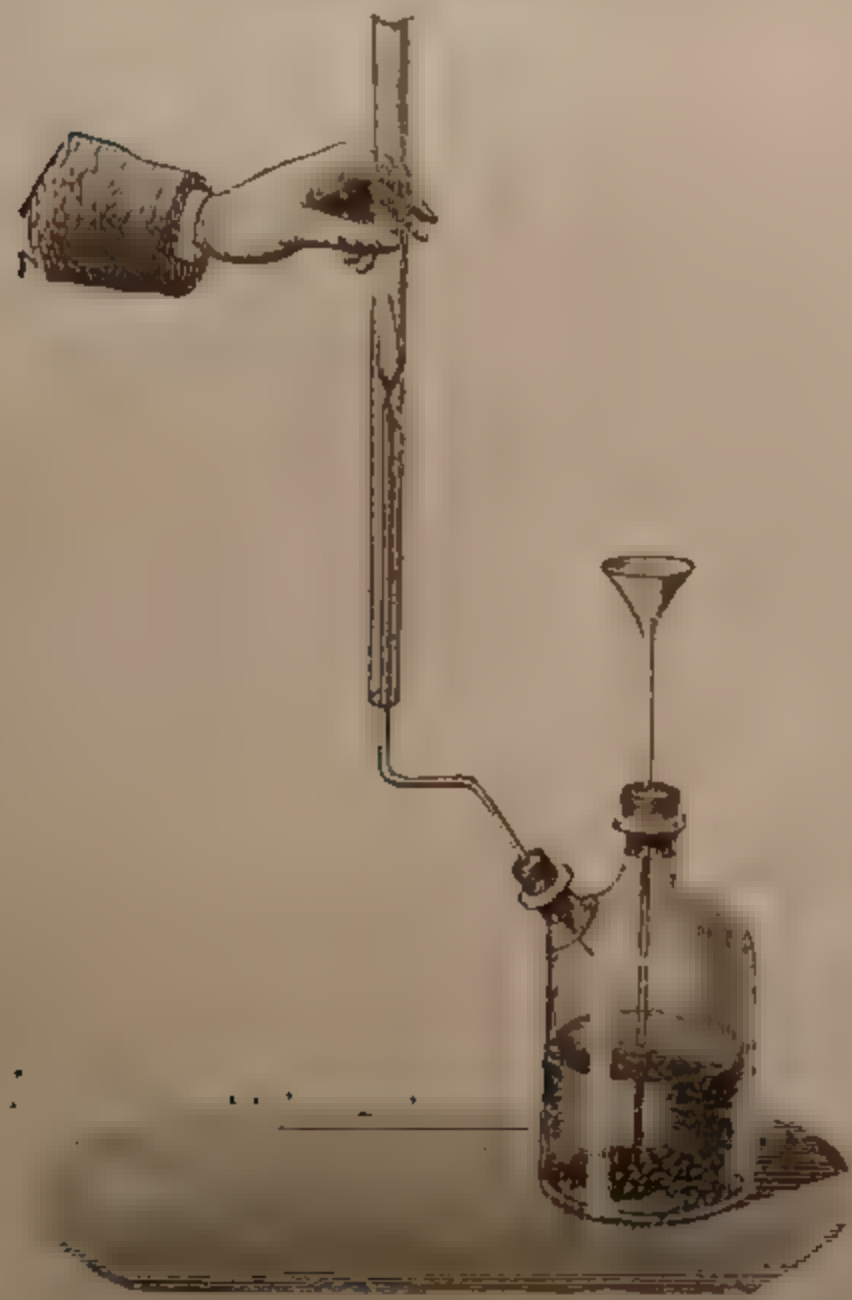



Fig. 228.

Ben presto le pareti di questa si appannano per il vapor acqueo che su di esse si condensa e si potrà raccogliere l'acqua che si forma tenendo inclinata la campanetta.

Infine per mostrare che all'atto della combinazione dell'idrogeno coll'ossigeno si produce una detonazione fortissima si fa la seguente esperienza.

Si riempie una piccola bottiglia di vetro per circa due terzi d'idrogeno e si termina di riempirla con ossigeno; dopo si avvolge per parecchie volte con uno straccio e si accosta l'orifizio della bottiglia ad una fiamma; subito una lingua di fuoco guizza fuori della bottiglia e contemporaneamente avviene uno scoppio come quello di un colpo di pistola.

Armonica-chimica. — Un'esperienza curiosissima si può fare col gas idrogeno (fig. 228). Dopo aver fatta uscire tutta l'aria che riempie la bottiglia in cui si prepara l'idrogeno, che in questo caso è munita di un tubo di efflusso verticale e terminato in punta, si accende il gas che produce una piccolissima fiammella. Allora introducendo questo tubo di efflusso in un altro di vetro un po' più largo in modo che la fiammella si trovi entro la colonna aerea, questa entrerà in vibrazione e udiremo un suono purissimo.

12. **Azoto.** — Un altro elemento gassoso, molto abbondante in natura, è l'*azoto* o *nitrogeno*. Esso si trova soprattutto nell'aria atmosferica di cui forma circa i $^4/_5$, ed entra, in rapporti variabili, nella composizione di molte sostanze sì organiche, sì inorganiche.

Preparazione. — Uno dei mezzi per ottenerlo è quello di separarlo dall'ossigeno dell'aria; perciò, in una vaschetta (fig. 229) contenente dell'acqua si pone a galleggiare un disco di sughero sul quale si colloca una capsulina di porcellana con entro un pezzetto di *fosforo*. Con un filo di ferro arroventato si accende il fosforo, indi si copre la capsulina con una campana di vetro. Via via che il fosforo brucia, vedesi il livello dell'acqua elevarsi dentro la campana, mentre si formano dei fumi bianchi e densi, che poi finalmente scompaiono, venendo assorbiti dall'acqua. Il gas che rimane sotto la campana, di cui occupa circa i $^4/_5$, è l'azoto, essendo tutto l'ossigeno stato consumato nella combustione del fosforo.

Fig. 229.

Si può anche ottenere l'azoto facendo passare una corrente d'aria attraverso una canna di ferro, contenente dei pezzetti dello stesso metallo, arroventati. L'ossigeno vien trattenuto dal ferro col quale si combina e l'azoto passa oltre e può venire raccolto al solito modo sopra un bagno idropneumatico.

Proprietà. — L'azoto è un gas non velenoso, incoloro, senza odore nè sapore, più leggero dell'aria, poco solubile nell'acqua; non è combustibile, nè atto a mantenere la combustione, il che è dimostrato facilmente dallo spegnersi di un cerino acceso, quando venga introdotto in una campanetta piena di questo gas. Un animale morrebbe in un'atmosfera di azoto, non già perchè il gas eserciti su di esso azione venefica ma perchè è inetto a mantenere la respirazione. Nell'aria atmosferica esso serve a mitigare l'azione dell'ossigeno.

13. **Acqua.** — Questo corpo, molto comune sulla superficie della terra di cui ricuopre circa i tre quarti, si rinviene sotto i tre stati di aggregazione; solido, liquido e gassoso.

Nel primo stato forma immensi banchi di ghiaccio nelle regioni polari, e riveste costantemente le vette ed i fianchi delle più alte montagne; nel secondo costituisce gli oceani, i laghi ed i corsi d'acqua in genere: nel terzo finalmente trovasi mescolato all'aria.

La neve, la brina e la grandine sono altri aspetti sotto cui può presentarsi, e che dipendono in parte dalla temperatura ed in parte da circostanze speciali dell'atmosfera.

Abbiamo più volte già detto che l'acqua è composta di idrogeno e di ossigeno, ed abbiamo già dimostrato come si formi nella combustione dell'idrogeno; adesso proveremo direttamente la sua composizione.

Analisi dell'acqua. — Se si getta nell'acqua un pezzettino di *potassio*, che è un metallo molle come la cera, questo assume immediatamente forma globulare, diviene incandescente e si move sull'acqua accompagnato da una fiammella giallognola.

Ecco che cosa avviene: il potassio a contatto coll'acqua la decompone nei suoi elementi: l'ossigeno si combina col metallo e forma dell'ossido di potassio, il quale reagendo con l'acqua, forma l'*idrato potassico;* l'idrogeno rimane libero, ma, attesa la elevata temperatura che si produce, brucia e produce la fiammella.

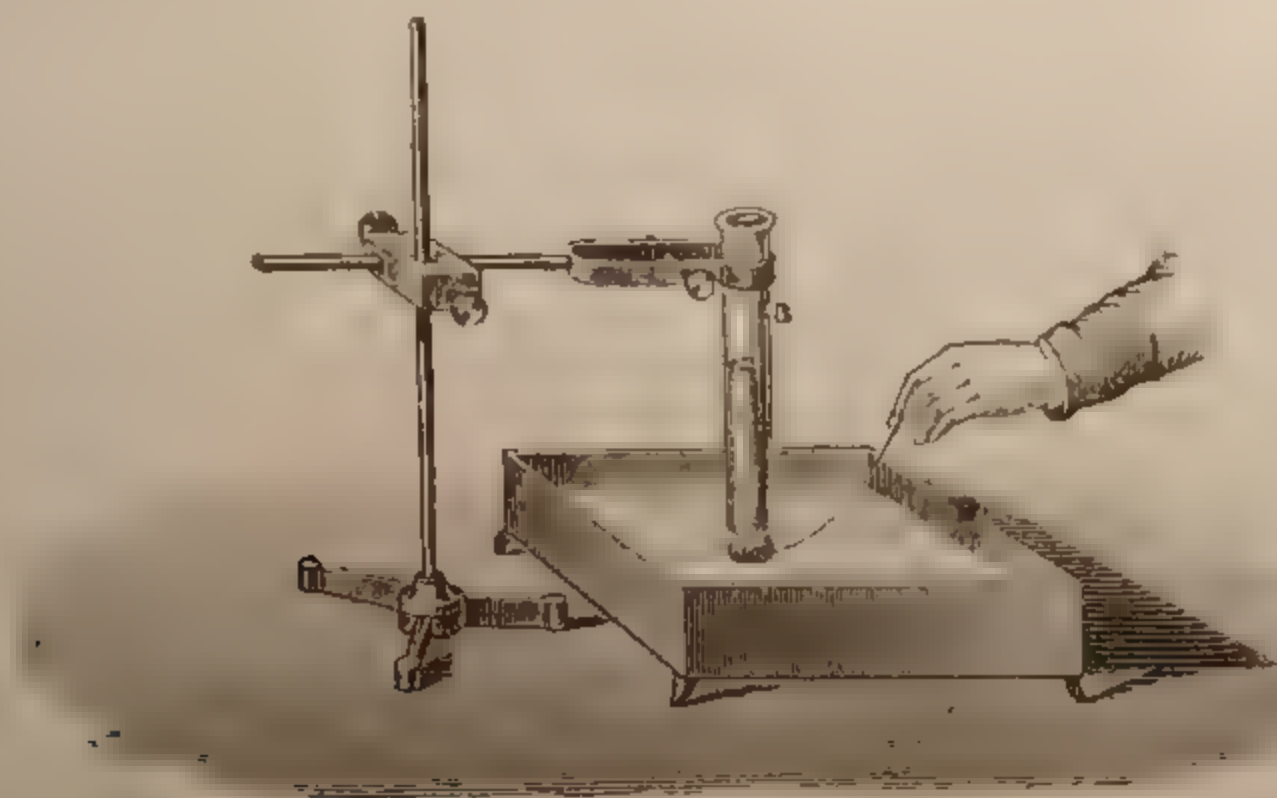



Fig. 230.

È opportuno, nel fare questa esperienza, chiudere il bicchiere con una lastra di vetro, per evitare che dei pezzetti di potassio incandescente vengano lanciati fuori.

Invece del potassio può essere adoperato un altro metallo, molle pur esso come la cera, il *sodio;* ma in tal caso, pur avvenendo la medesima reazione, come nel caso del potassio, la temperatura che si produce non è tale da accendere l'idrogeno che si sviluppa, e perciò questo si svolge con effervescenza. Le figure 230 e 231 mostrano chiaramente come si deve disporre l'esperienza per ottenere il gas idrogeno mediante il sodio metallico.

Fig. 231.

Sopra una vasca piena di acqua fig. 230 è capovolta una campanetta *a*, preparata come al solito per potersi empire di gas e mantenuta ferma mediante un sostegno. Si pone un pezzetto di sodio entro una reticella metallica e si introduce sotto la campanetta; tosto l'idrogeno si sviluppa e scacciando l'acqua riempie la provetta.

Questi metalli *sodio* e *potassio*, decompongono l'acqua alla temperatura; ve ne sono però altri, quali ad esempio il rame ed il ferro, che la decompongono solo quando siano riscaldati al calor rosso.

Per decomporre l'acqua col ferro o col rame, si fa essa bollire in

un palloncino B (fig. 232 che col mezzo di un tubo di vetro comunica con una canna di ferro ripiena di [illegible] di ferro o di tornitura di rame.

Per mezzo del fornello, come mostra la figura, si scalda la canna al calore rosso; allora il vapor acqueo a contatto del metallo rovente, si decompone abbandonando l'ossigeno al ferro, o al rame, e l'idrogeno, reso libero, traversa il tubo *b* che pesca nel bagno idropneumatico da cui può essere raccolto per riconoscerne le proprietà.

Un altro mezzo di decomposizione dell'acqua consiste nel far uso della corrente elettrica in un apparecchio detto *voltametro* (fig. 233).

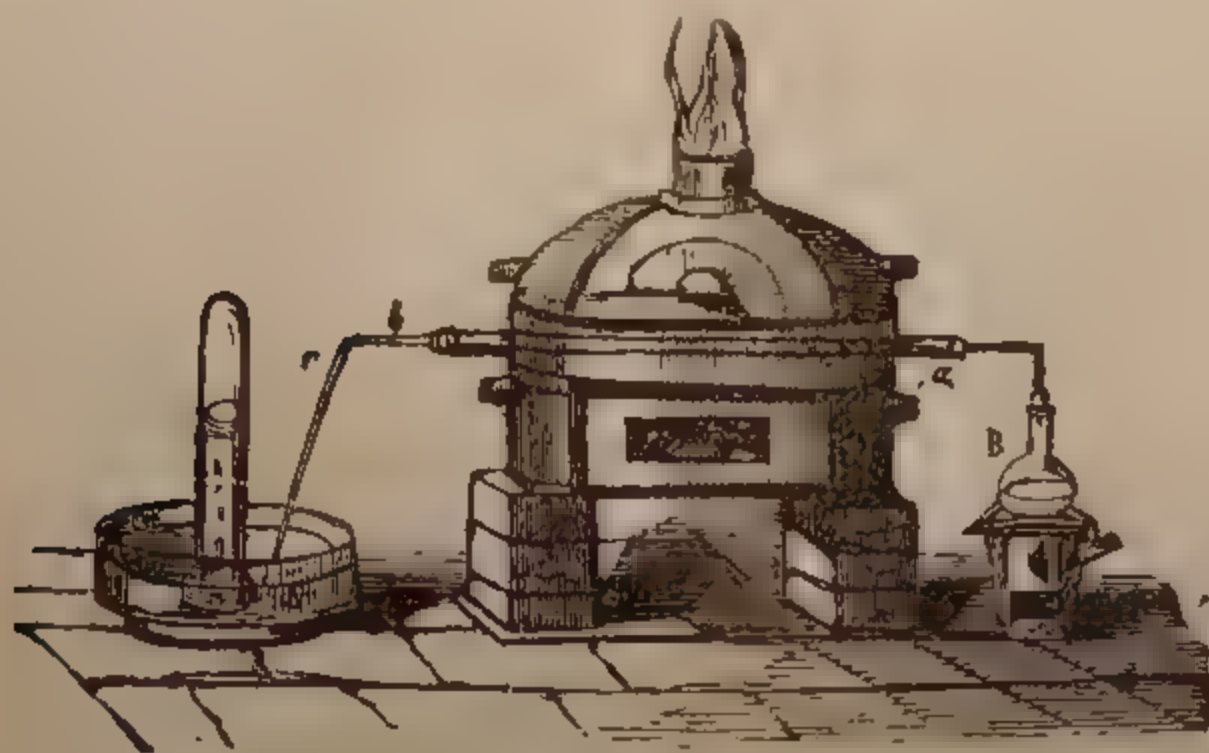
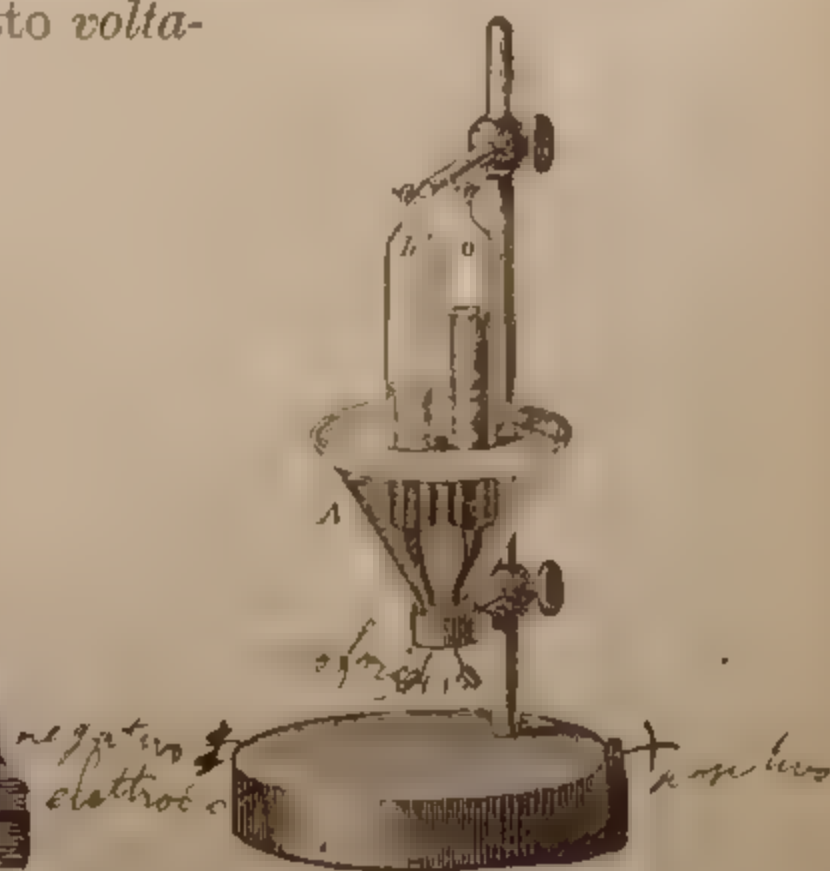



Fig. 232. Fig. 233.

Voltametro. - Quest'apparecchio, come si vede chiaramente nella figura, si compone di un sostegno a cui si fissa un bicchiere di vetro A, il cui fondo è attraversato da due laminette di platino *f* ed *f'*.

Due campanine *h* ed *o* di uguale grandezza sono tenute in posizione verticale col mezzo di due uncinetti che s' infilano negli anelli saldati alle loro estremità superiori.

Si pone dell'acqua acidulata con acido solforico entro il vaso, e si riempiono le due campanine collo stesso liquido, si turano col dito e si capovolgono sul bicchiere, avendo cura di non ritirare il dito se non quando la bocca delle medesime sia sott'acqua. Allora ciascuna di esse si colloca sopra una laminetta in modo che questa sia completamente entro il liquido della campanetta; quindi si collegano i capi *f* ed *f'* con i poli di una pila di Bunsen di almeno due elementi.

Immediatamente le due laminette si coprono di bollicine di gaz, che a poco a poco si distaccano e si raccolgono nella parte superiore delle campanette.

I due gas raccolti non sono in egual volume, ma quello che si svolge sulla laminetta *f* comunicante collo zinco della pila, o, come si dice, col polo negativo, è in volume doppio *quasi* dell'altro.

Il fenomeno della decomposizione adoperata dal passaggio della corrente elettrica dicesi *elettrolisi* ed il liquido che la subisce: *elettrolito.*

Spesso si usa un voltametro di forma [illegible] della figura e può servire per l'elettrolisi di liquidi [illegible].

Ad un sostegno di ferro, robusto (fig. 234, *quello di mezzo*), è fissato un tubo ad U di cui una delle branche è pure ad U, i cui rami sono di diametro piuttosto grande e terminanti con due chiavette di vetro; circa il fondo dei medesimi rami sono saldati due fili di platino che ne traversano la parete e nell'interno terminano con due lastrine pure di platino.

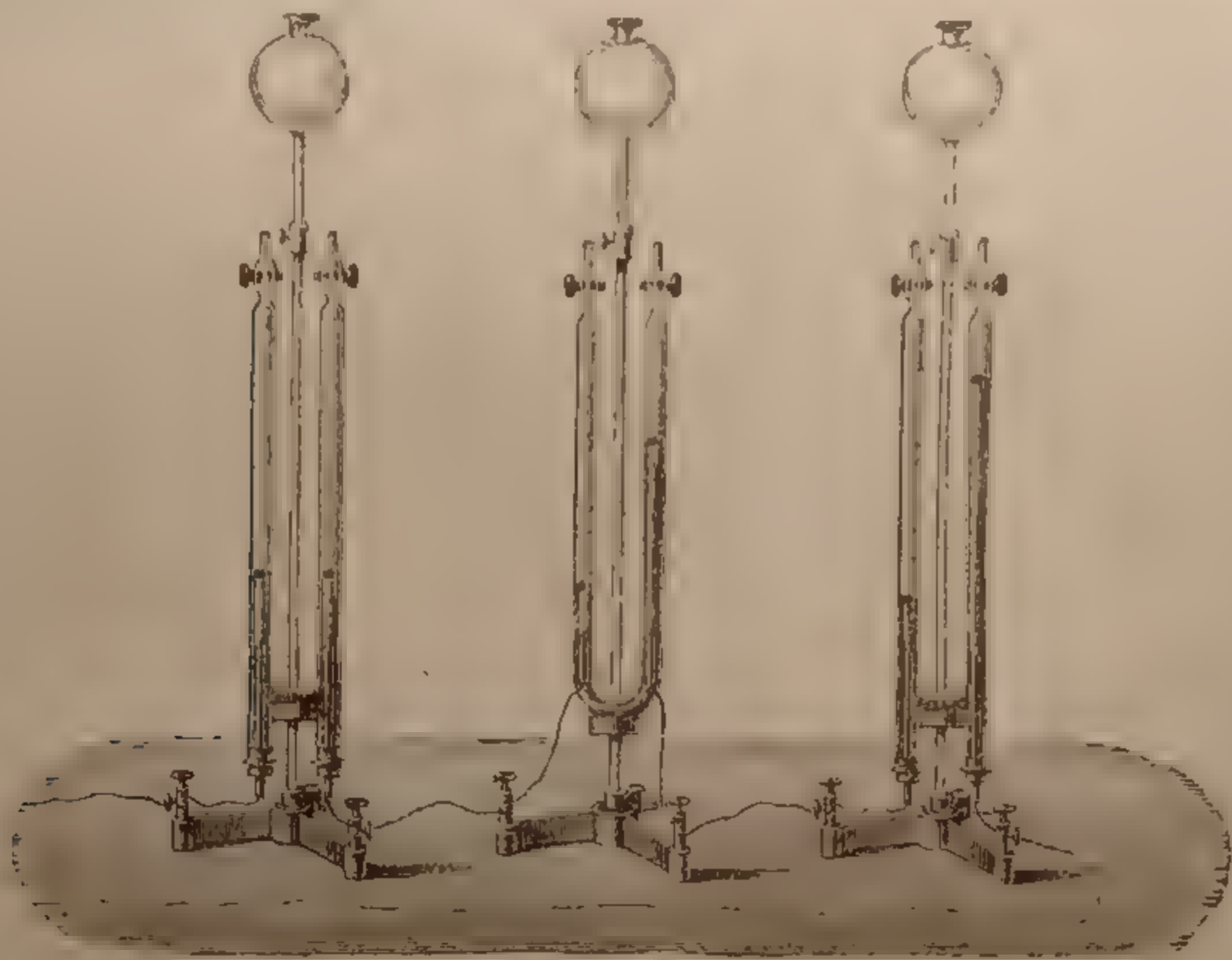



Fig. 234.

Il ramo unico del primo U finisce con un imbuto di forma sferica. Per preparare l'apparecchio, si versa per l'imbuto l'acqua acidulata tenendo aperte le due chiavette finchè il liquido arrivi al loro livello; dopo di che si chiudono, e si continua a versare acqua acidula nell'imbuto fino circa a metà. Quando il circuito della pila è chiuso, i gaz che si sviluppano si raccolgono nelle parti superiori delle campanine e la loro pressione effettiva spinge il liquido nel ramo che termina coll'imbuto.

Quando però il liquido sottoposto all'elettrolisi contiene un gaz come il cloro il quale attacca le laminette di platino, allora in luogo di queste s'introduce in ciascuna branca una bacchetta di carbone da pile, corpo che non è attaccato menomamente (fig. 234 *la 1ª e 3ª*).

Rimane ora a identificare i due gaz raccolti l'uno con l'idrogeno, l'altro con l'ossigeno. Tale procedimento consiste nel vedere se i gaz raccolti hanno i caratteri che ci presentarono l'ossigeno e l'idrogeno allorchè ce ne occupammo (pag. 164 e 166).

Uno stecchino di legno che ha qualche punto incandescente, brucia vivamente nel gaz raccolto sulla campanina *o* fig. 233 (che comunica

col polo positivo e così ci mostra che la [illegible] ossi-geno, invece un cerino acceso si spegne introdotto nell'altra, mentre il gaz che vi si trova si accende con fiamma pallida [illegible].
Questo gaz ha quindi i caratteri dell'idrogeno.

Se invece di raccogliere i due gaz in due campanelle separate li avessimo raccolti in una sola, la mescolanza gassosa accostata ad una fiamma avrebbe detonato alla stessa guisa di quando accendemmo il miscuglio di idrogeno e di ossigeno (pag. 168) e si sarebbe formata dell'acqua. Non vi è alcun dubbio quindi che i due gaz componenti dell'acqua siano l'idrogeno e l'ossigeno.

PROPRIETÀ FISICHE. — Alla temperatura ordinaria l'acqua è liquida, ma raffreddata fino a 0° del termometro centesimale si solidifica formando il ghiaccio ed aumentando di $\frac{7}{100}$ il volume iniziale. Però può mantenersi liquida anche a temperature inferiori a 0° (*soprafusione*), ma allora un'agitazione brusca la fa solidificare, ed atteso il repentino aumento di volume può determinarsi la rottura del recipiente che la contiene. Questo è la causa per cui una bomba di ferro ripiena d'acqua e ben chiusa, può rompersi all'atto della congelazione (fig. 235 e 236); per la medesima ragione i tubi di ferro, di piombo o di terra che servono da condotti per l'acqua, talvolta si rompono durante l'inverno.

Fig. 235.

Fig. 236.

È noto che tutti i corpi sotto l'azione del calore variano di volume o si dilatano quando la temperatura s'innalza; l'acqua al contrario tra 0° e 3°,9 C, invece di dilatarsi secondo la regola generale, si contrae, cioè diminuisce di volume per modo che a questa temperatura (3°,9) un dato peso di acqua ha il più piccolo volume possibile. Si dice allora che l'acqua ha la *massima densità*.

Il peso di un centimetro cubo di acqua pura presa a questa temperatura, al livello del mare ed alla latitudine di Parigi, è stato scelto come unità di misura per i pesi e si chiama *grammo*. La temperatura di fusione del ghiaccio, cioè quella a cui avviene il passaggio dallo stato solido allo stato liquido, è stata presa come punto di partenza per la misura della temperatura nel termometro centesimale o di Celsio, e nell'ottantigrado, o del Réaumur.

Riscaldando l'acqua, si arriva ad un punto in cui essa entra in ebollizione e allora rapidamente si converte in vapore, non manifestandosi durante questo fenomeno alcun ulteriore aumento di temperatura, purchè non varii la pressione a cui l'acqua è sottoposta. La temperatura a cui avviene l'ebollizione dell'acqua pura alla pressione normale di 76 cm. corrisponde al punto 100 della scala del termometro centesimale, e al grado 80° di quello del Réaumur. Un volume d'acqua a 100° convertito in vapore pure a 100° dà luogo a 1696 volumi.

Il vapor d'acqua è un aeriforme incoloro, più leggero dell'aria e si forma a tutte le temperature.

L'acqua che si trova in natura non è mai pura, ma contiene disciolti alcuni sali, come vedremo in seguito, la si può ottenere pura chimicamente *distillandola.*

Distillazione. — Se sopra un recipiente entro cui bolle dell'acqua si pone un corpo freddo, questo si appanna per la deposizione d'innumerevoli goccioline di liquido. Ciò proviene dal fatto che il vapore al contatto della parete fredda si trasforma in liquido, o, come in fisica si dice, si *condensa*. Se dunque conduciamo il vapore che si sprigiona dal liquido in ebollizione in un tubo raffreddato continuamente, quivi esso si condensa e il liquido che si forma potrà essere raccolto. Tale liquido si dice *distillato,* e questo processo è conosciuto col nome di *distillazione.*

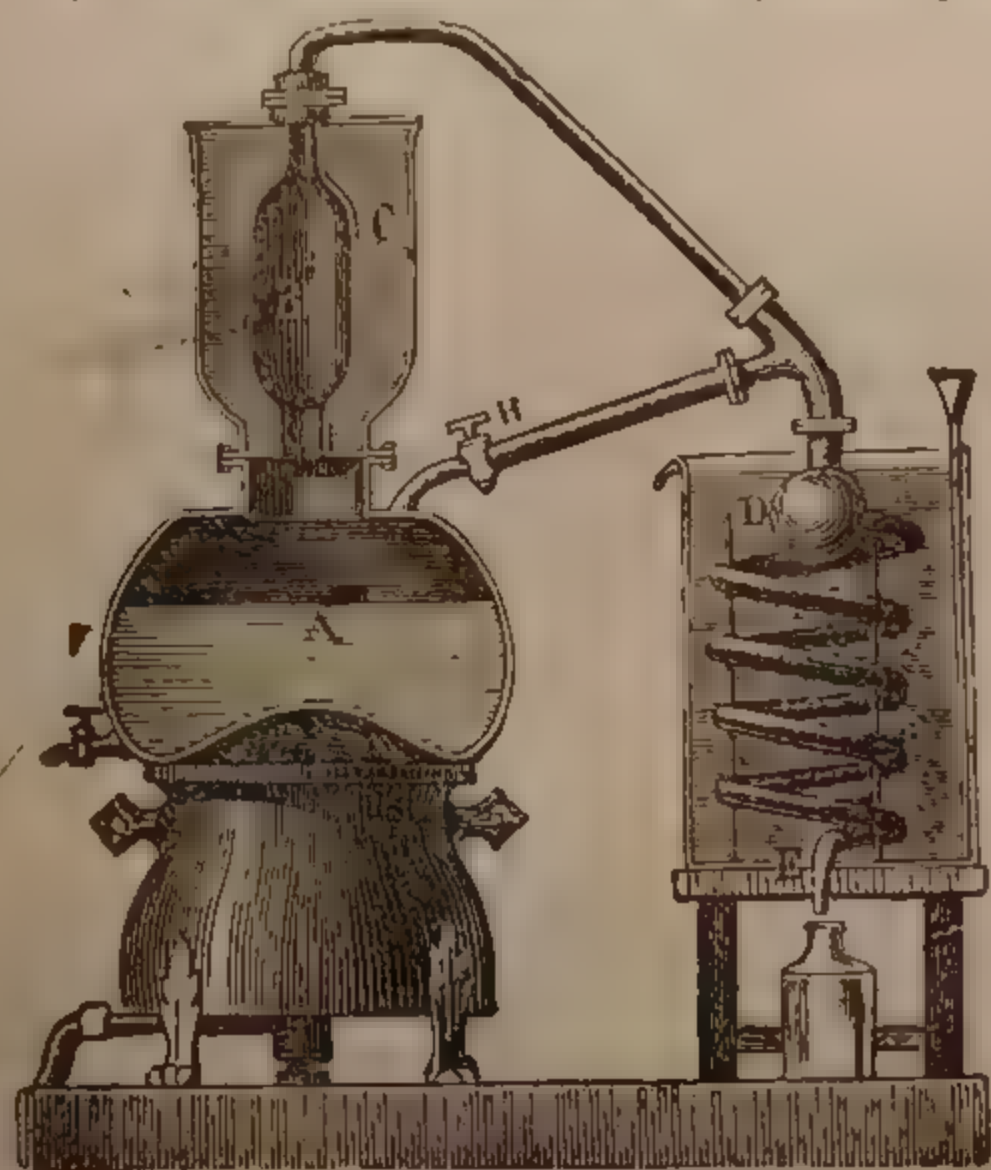



Fig. 237.

È chiaro inoltre che, se nell'acqua che si distilla sono disciolti dei sali non volatili, questi rimarranno indietro e il liquido distillato sarà per conseguenza puro.

Alambicco. — Sopra un fornello a gaz, oppure murata entro un forno, si pone una caldaia di rame stagnato A (fig. 237), entro cui è l'acqua od il liquido da distillare. La parte superiore comunica con una camera B la quale col mezzo di un tubo formato di una lega di stagno e piombo finisce con un serpentino DE della medesima composizione, immerso in un vaso, detto *refrigerante,* nel quale si rinnova continuamente l'acqua fredda. Questa vi si introduce per mezzo di un imbuto, il cui cannello pesca fin quasi al fondo, e l'acqua che si scalda per il calore abbandonato dal vapore che circola nel serpentino, divenendo più leggiera, guadagna la superficie ed esce da apposito orifizio.

Proprietà. — Una delle principali proprietà dell'acqua è quella di sciogliere molti corpi solidi, i quali, salvo poche eccezioni, si sciolgono in quantità tanto maggiore, quanto più è elevata la temperatura; cosicchè l'acqua che bolle ha il massimo potere dissolvente.

Anche molto i liquidi nonchè parecchi gaz si disciolgono nell'acqua e quest'ultimi in quantità tanto maggiore quanto più grande è la pressione che determinano sul liquido. Es. l'acqua di Seltz. Però nella soluzione di un solido o di un liquido nell'acqua avviene sempre contrazione di volume, ed il volume resultante è minore della somma dei volumi del solvente e del corpo disciolto.

Bisogna però avvertire che mentre i solidi ed i liquidi sono più solubili a caldo che a freddo, per i gaz avviene il contrario.

Di tutte le acque naturali quella che presenta la maggior purezza è l'acqua di *pioggia*, quantunque vi si trovino, benchè in quantità minime, sciolti diversi corpi, quali l'ossigeno, l'azoto, l'anidride carbonica e sali ammoniacali, che essa raccoglie nel cadere attraverso l'aria.

Vengono poi, per purezza, le acque ottenute dallo squagliarsi della neve e del ghiaccio e quelle di sorgente, a cui tengono dietro quelle di *fiume*, di *pozzo*, di *mare*, le *minerali* e le *termali*.

L'*acqua di sorgente* è quella che sgorga da un punto qualunque della superficie della Terra, provenendo dall' interno di questa, e, come l'*acqua* di fiume, contiene all' incirca da 1 a 20 per 100,000 di materie disciolte. Fra queste le più comuni: il *gesso o solfato di calcio*, il *sal comune o cloruro di sodio*, il *bicarbonato di calcio* e quello di *magnesio* e, in quelle sorgive particolarmente, un po' di *acido carbonico* che comunica loro un sapore fresco.

I depositi che si osservano nei recipienti in cui si fa bollire comunemente l'acqua sono dovuti appunto ai materiali disciolti in essa che vengono abbandonati colla evaporazione.

Se le acque contengono in un grado piuttosto elevato il gesso, il bicarbonato di calcio e di magnesio, sono dette *dure o crude*, e riescono di difficile digestione; invece se ne contengono in piccolissima quantità, si dicono *dolci*.

L'acqua che si può adoperare per bevanda si dice *potabile;* e non tutte le acque sono in questa condizione, come per es. quelle che contengono una grande quantità di sali. Affinchè un'acqua possa servire di bevanda, è necessario che contenga disciolta dell'aria e in piccola dose il sale comune e il bicarbonato di calcio, mentre deve essere esente da gesso e da sostanze organiche. Un carattere delle acque potabili è quello di cuocere bene i legumi.

L'acqua distillata scioglie perfettamente il sapone, e così pure lo sciolgono le acque dette dolci; quelle invece che abbiamo chiamate *crude* o *dure* lo disciolgono con molta difficoltà; inoltre trattate col medesimo non ispumeggiano, e lasciano depositare dei grumi dovuti alla combinazione del sapone coi sali di calcio.

Le acque cariche di sali si dicono *minerali*, e secondo il sale che in ciascuna prevale prendono diversi nomi. Così si dicono:

Salse, quelle in cui prevale il *cloruro di sodio,* come ad es.: l'acqua di mare che lo contiene nella proporzione del 2,7 %;

Amare, se in esse prevalgano i sali di *magnesio;*

Acidule, se contengono *acido carbonico;*

Sulfuree, se in esse è disciolto l'*acido solfidrico;*

Ferruginose, se contengono sali di ferro.

Le acque di sorgente, la cui temperatura è più elevata di quella dell'ambiente, prendono il nome di *termali*.

Nell' Islanda e negli Stati Uniti alcune di queste acque a temperatura molto elevata e ricche di sali, sgorgano con violenza da una specie di pozzo, dando luogo ad uno zampillo intermittente. Tali sorgenti si dicono *geyssers*.

14. **Composizione centesimale dell'acqua.** — [illegible] indica che su 100 parti di acqua [illegible] di [illegible] 11,14 di idrogeno, ossia i pesi di questi due elementi [illegible] nel rapporto di 8 : 1.

15. **Aria atmosferica.** — L'inviluppo gassoso che circonda la terra è detto *atmosfera*.

L'*aria* che la forma, non è un corpo semplice, ma risulta principalmente di una mescolanza di azoto e di ossigeno. Questa composizione era nota, benchè vagamente, anche agli antichi, i quali sapevano che l'aria non rinnovata perdeva a poco a poco la proprietà di mantenere la respirazione e la combustione, ed ammettevano perciò che essa fosse costituita da due parti, una delle quali chiamavano ***aria del fuoco,*** l'altra ***aria morta.***

Che i due gaz sopraddetti siano semplicemente mescolati tra loro si deduce da molti fatti.

Se si esamina l'aria che trovasi alla superficie della terra e quella delle alte regioni atmosferiche, si trovano delle piccole variazioni nel rapporto volumetrico dei due gaz costituenti, essendo in queste ultime l'ossigeno in minore quantità. Questo fatto per sè solo può indurci a stabilire che non si tratta di una vera combinazione chimica, giacchè, come nelle prime lezioni facemmo osservare (§ 7), uno dei caratteri principali delle combinazioni chimiche è la costanza assoluta del rapporto che passa tra i pesi e tra i volumi dei componenti.

Inoltre, quando due corpi si combinano, o si svolge o viene assorbito del calore, mentre invece, quando si mescolano ossigeno ed azoto nelle medesime proporzioni in cui formano l'aria, non si osserva niente di tutto questo e la mescolanza possiede *tutti* i caratteri dell'aria.

Un altro fatto infine stabilisce che l'ossigeno e l'azoto sono semplicemente mescolati. Difatti allorchè si ricava per mezzo dell'ebollizione l'aria sciolta naturalmente nell'acqua e si analizza il gaz che se ne sprigiona, si trova che il miscuglio è più ricco di ossigeno che non l'aria atmosferica; mentre, se i due gaz fossero fra loro realmente combinati, il corpo risultante dovrebbe sempre ed in qualunque modo contenerli nelle stesse proporzioni.

Tuttavia queste piccole variazioni nella composizione, dipendenti dal luogo ove fu presa l'aria da analizzare, si possono trascurare e tenere per costante la sua composizione, e quindi stabilire che l'aria *risulta principalmente del miscuglio dei gaz azoto ed ossigeno, in modo che per ogni quattro volumi del primo, ve n'è uno del secondo.*

Nè l'atmosfera è costituita soltanto da questi due gaz, ma contiene inoltre in proporzioni variabili altri corpi gassosi, ed il *pulviscolo* o *limo*.

Infatti, se per mezzo di un soffietto, noi facciamo passare dell'aria attraverso l'acqua di calce, vedremo che questa s'intorbida, e tale intorbidamento è dovuto alla formazione di carbonato di calcio: il che dimostra che nell'aria atmosferica si trova l'anidride carbonica.

Di questa, sopra un chilogrammo di aria, ve ne è contenuto all'incirca 1 grammo. Questa proporzione rimane sempre inalterata, quantunque gli animali nella espirazione emettano continuamente dell'anidride carbonica, mentre a prima vista sembrerebbe che questa si dovesse accumulare indefinitamente.

Ma è da notare che, mentre da un lato gli animali producono continuamente anidride carbonica, questa viene decomposta nei suoi elementi sotto l'azione della luce solare dalle parti verdi delle piante, le quali s'assimilano il carbonio e restituiscono l'ossigeno all'atmosfera. In tal modo il primo effetto compensa il secondo, e la proporzione dell'anidride carbonica nell'aria rimane inalterata.

Oltre all'acido carbonico, l'aria atmosferica, contiene anche il vapore di acqua, il quale condensandosi poi per effetto di una diminuzione di temperatura origina le nubi, e queste la pioggia e tutte le altre meteore acquee. L'esistenza di questo vapore ci è indicata dall'appannarsi della superficie di un corpo freddo, fenomeno dovuto alla deposizione delle goccioline dell'acqua di condensazione.

Vi sono anche nell'aria delle traccie di ammoniaca, ed infine essa contiene in sospensione piccolissime particelle di sostanze solide organiche ed inorganiche, le quali costituiscono il così detto *pulviscolo atmosferico.*

Possiamo accorgersi della presenza del pulviscolo atmosferico facendo entrare in una stanza oscura un fascio di luce solare. Allora le particelle che costituiscono il pulviscolo si illuminano e, pel contrasto coll'oscurità, lo rendono visibile.

L'aria è pesante, e tale proprietà fu riconosciuta per la prima volta da Galileo dalle varie esperienze fatte è risultato che essa pesa all'incirca gr. 1,293 per ogni litro, a 0° e a 760mm di pressione.

Recentemente infine fu trovato nell'aria anche un gaz nuovo, l'*argon.* (¹)

106. Zolfo. — Lo zolfo è un elemento comune allo stato nativo, nelle regioni vulcaniche come ad es. nella Sicilia.

Ma se è abbondante allo stato nativo è altresì copioso nei minerali detti *solfuri,* che sono la combinazione dello stesso elemento coi metalli; come pure nei *solfati*, quali il gesso, la celestina ecc.

In Sicilia lo estraggono dalle terre solfifere per mezzo del riscaldamento. Lo zolfo si fonde e viene raccolto; ma ottenuto in tal modo è impuro, perchè mescolato colla terra, e dicesi *greggio.* Per raffinarlo viene distillato entro storte comunicanti con grandi camere in muratura e col pavimento alquanto inclinato (fig. 238).

Il vapore di zolfo a contatto delle pareti fredde si condensa e passa subito allo stato solido, ovvero come suol dirsi si *sublima.* Però a lungo andare l'ambiente si riscalda ed allora lo zolfo in luogo di

(¹) Secondo alcune ricerche scrupolose eseguite in questi ultimi tempi dal Ramsay in unione ad altri, esisterebbero nell'atmosfera altri gaz elementari provvisoriamente chiamati: *kripton, néon* e *metargon.*

sublimato, si raccoglie fuso nel pavimento e poi [illegible] liquido dalla camera per essere versato entro stampi nei quali si solidifica sotto diverse forme.

Proprietà. — L'elemento di cui parliamo è solido, di colore giallo citrino, senza sapore nè odore, fragile e più pesante dell'acqua. In questa non si scioglie, è invece un poco solubile nell'alcool, nella benzina e più ancora nel solfuro di carbonio.

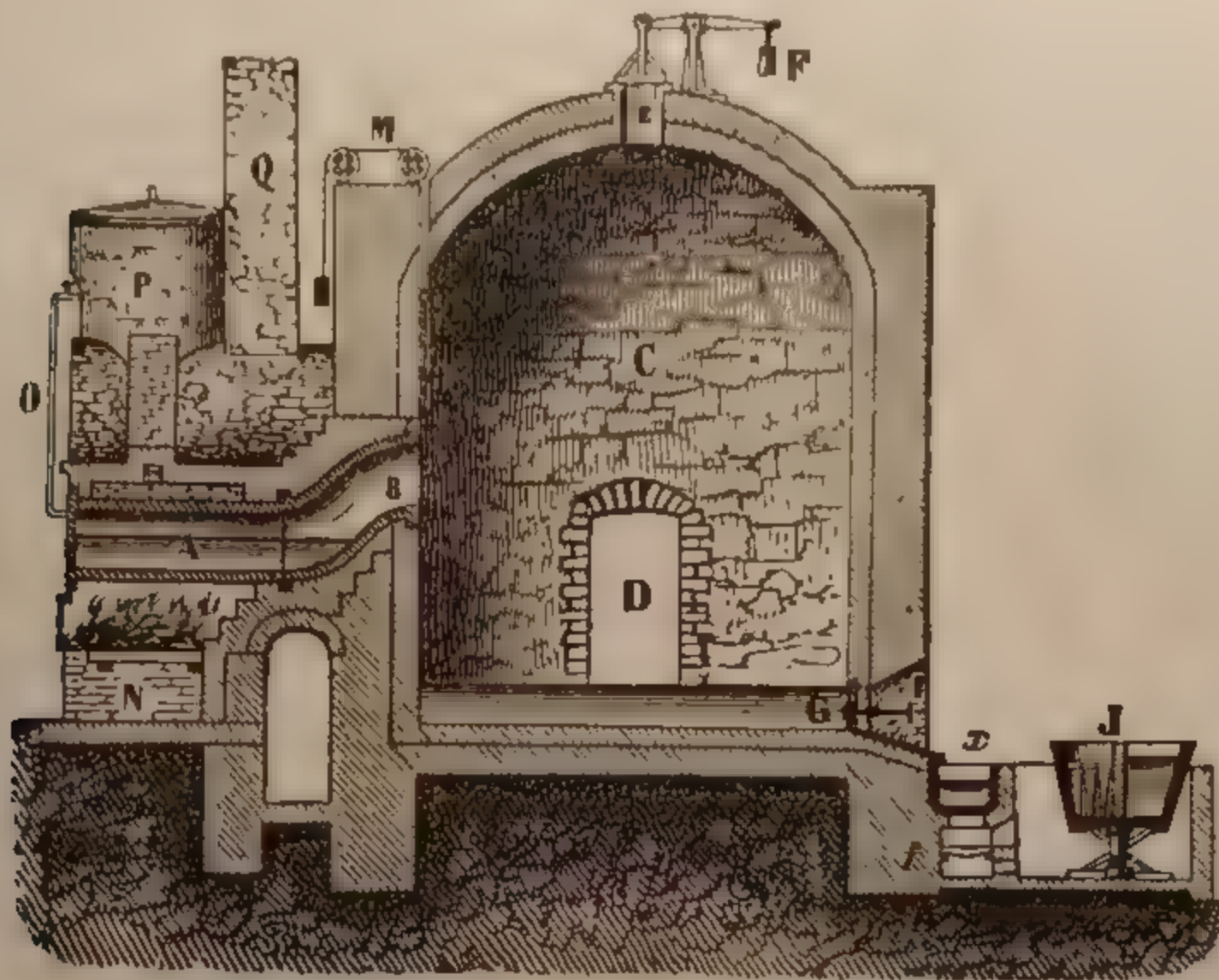



Fig. 238.

Riscaldato in un recipiente di vetro o in un crogiuolo di terra ben presto si fonde (113°) convertendosi in un liquido di color giallo.

Se si cessa di riscaldarlo, si raffredda lentamente, e la sua superficie si copre di una crosta; rompendo la quale, si trova che dello zolfo è ancora liquido. Se allora eliminiamo tutto lo zolfo non solidificato, vedremo tutte le pareti del crogiuolo tappezzate di sottili aghetti flessibili e trasparenti, di color giallo bruno, che sono cristalli di zolfo (fig. 239).

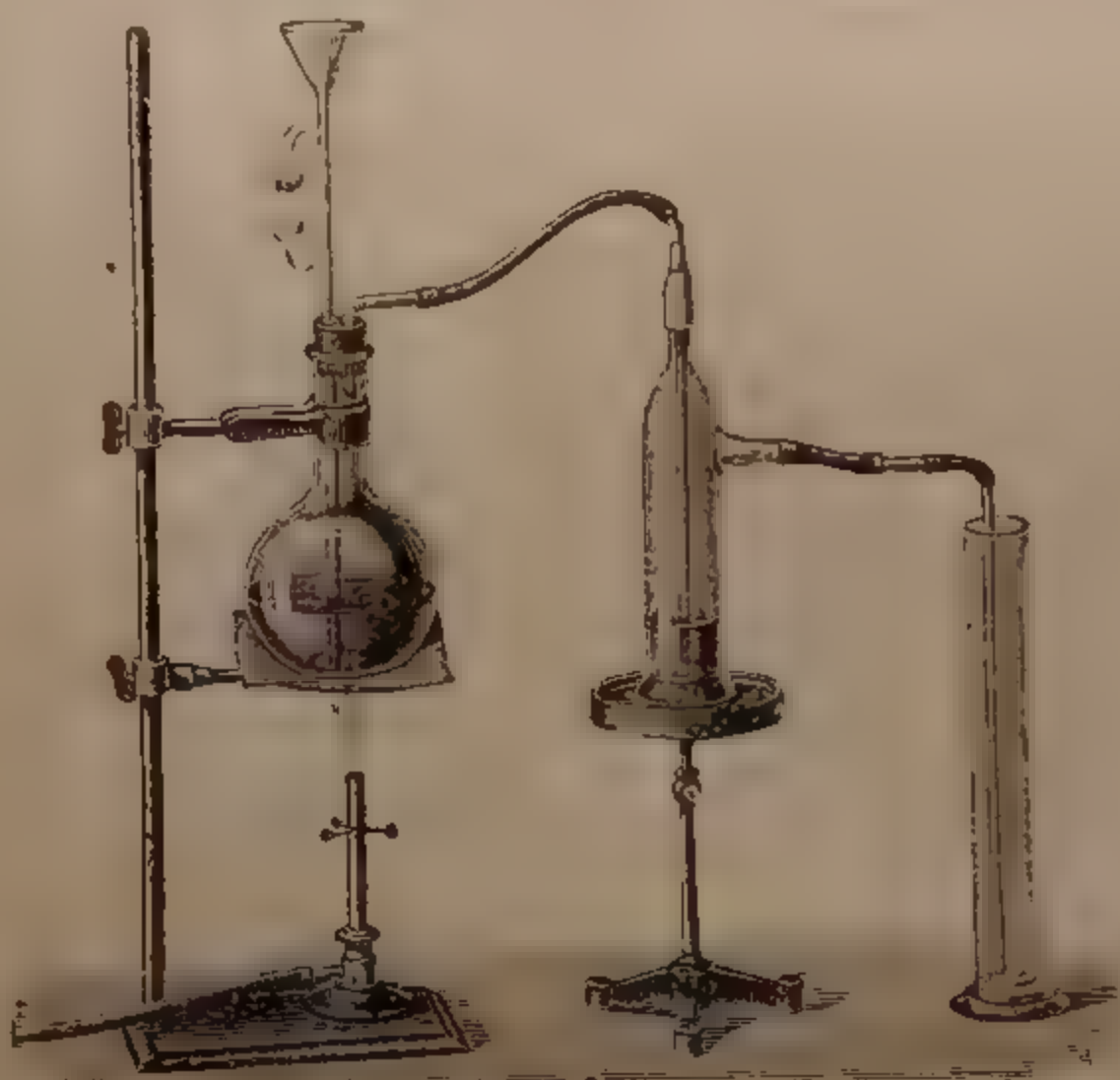
Fig. 239.

La fusione dello zolfo ci mostra un fenomeno molto curioso, che è il seguente: Dopo aver fuso un po' di zolfo in un matraccino di vetro si continui a riscaldare; a mano a mano che si riscalda, il liquido acquista una consistenza pastosa e diviene sempre più scuro. Ad un certo punto (250°) acquista color rosso bruno ed è talmente pastoso che potremo capovolgere il recipiente che lo contiene, senza tema che lo zolfo si versi. Se si continua a riscaldare lo zolfo ritorna fluido (360°) e finalmente bolle (a 400° e fuori del contatto dell'aria) e si converte in vapori.

Gettando nell'acqua dello zolfo già divenuto alquanto pastoso pel riscaldamento, esso si solidifica in una specie di pasta molle, elastica,

e di colore giallo bruno. In queste condizioni lo zolfo non si scioglie completamente nemmeno nel solfuro di carbonio. Lo zolfo elastico, dopo qualche giorno, ridiviene duro, fragile e riacquista tutte le primitive proprietà.

Lo zolfo si combina con moltissimi corpi semplici e riscaldato nell'aria (260°) brucia con fiamma di color giallo arancio, con fiamma azzurra poco luminosa, spandendo un odore soffocante che provoca la tosse, dovuto al composto gazoso che si forma coll'ossigeno chiamato *anidride solforosa*.

Lo zolfo viene usato in medicina ed ha pure applicazione nella cure di certe malattie della vite, come ad esempio in quella della crittogama dell'uva: ma soprattutto è impiegato nella fabbricazione della polvere nera da sparo.

17. Cloro. Un altro elemento, che a differenza dello zolfo, non si trova mai libero in natura, a causa della grande facilità con cui si combina con gli altri, è il *cloro*. Uno dei suoi composti, contenuto in gran copia nelle acque del mare, è il *cloruro di sodio,* o sale da cucina.

Il cloro si prepara facilmente così: In un pallone di vetro (fig. 240)

Fig. 240.

Fig. 241.

si mette del sale da cucina, del biossido di manganese e dell'acido solforico. Il gaz che si forma in seguito al riscaldamento, è dapprima condotto in un recipiente detto lavatore contenente dell'acqua, ove si lava, poi da questo si raccoglie in un lungo tubo di vetro od in una bottiglia. Per tale scopo il cannello per cui il gaz esce dal lavatore si piega ad angolo retto e pesca fino al fondo del vaso in cui si deve raccogliere il gaz, il quale essendo più pesante dell'aria scaccia quest'ultima.

Una bottiglia di lavatura, o lavatore, si usa spessissimo nelle esperienze di chimica e consiste in una bottiglia di vetro in forma cilindrica, con due colli di cui uno è laterale (fig. 241). Il collo supe-

piente è attraversato da un cannello di vetro che pesca quasi al fondo, ed essendo smerigliato là ove passa per il collo fa da tappo. Per questo tubo arriva il gaz, il quale gorgoglia nel liquido posto nel recipiente ed esce dal collo laterale. Altre volte riceve la forma della figura 242.

Fig. 242.

Il gaz cloro si può raccogliere, come abbiamo fatto per gli altri gaz, nel bagno idropneumatico, perchè solubile nell'acqua, e nemmeno potremmo sostituire all'acqua il mercurio, perchè il cloro si combina anche con questo metallo.

Proprietà. — Il cloro è gassoso alla temperatura ordinaria; ha un colore giallo verdastro, un odore penetrante e soffocante, si può facilmente liquefare ad una pressione di cinque atmosfere ed a 0°, e il liquido in cui allora si converte è di colore giallo scuro. È solubile nell'acqua, più a freddo che a caldo (3 vol. a 8° e 2 vol. a 20°) e la soluzione del cloro che viene comunemente adoperata invece del cloro gassoso, perchè ha tutte le proprietà di questo, si dice *acqua di cloro*.

Quest'elemento ha grande affinità per l'idrogeno, tantochè una mescolanza di gaz cloro e di idrogeno detona con facilità alla luce diretta. Per far detonare una tale miscela basta esporre alla luce diretta la bottiglia che la contiene, oppure accostarla ad una fiamma: il composto che si forma si dice *acido cloridrico*. Alla luce diffusa i due corpi si combinerebbero lentamente; nell'oscurità invece la combinazione non avverrebbe.

È tale e tanta l'affinità che il cloro ha per l'idrogeno, che questo vien tolto, per l'azione del primo, dalla maggior parte dei composti che lo contengono, come ad esempio dall'acqua. Infatti l'acqua di cloro sotto l'azione della luce solare, o anche del calore si decompone rendendo libero l'ossigeno, mentre si forma acido cloridrico. I composti organici colorati, sotto l'azione del cloro si decolorano; così i fiori nel cloro imbianchiscono. Quindi viene adoperato per imbianchire i tessuti, non che per disinfettare, giacchè impadronendosi dell'idrogeno, distrugge le materie putride. Certi corpi solidi si combinano energicamente col cloro; se per esempio in un pallone che contiene questo gaz gettiamo dell'arsenico o dell'antimonio in polvere, essi divengono incandescenti, mentre si formano de' fumi bianchi e densi dovuti alla unione del cloro con uno di questi corpi.

Se in un'atmosfera di cloro s'introduce una candelina accesa essa continua a bruciare, ma la fiamma diviene fuligginosa.

La tintura di tornasole, che è azzurra, e quella d'indaco, per l'azione dell'acqua di cloro divengono giallastre.

18. **Carbonio.** Il diamante incoloro è carbonio purissimo, ma è molto raro in natura; è carbonio pressochè puro la grafite o piombaggine, costituita nella massima parte di carbonio, ed è comune assai: finalmente il carbonio è il componente essenziale di tutte le materie organiche vegetali ed animali.

Se si pensa poi alle grandi quantità di carboni fossili che lo contengono in abbondanza, ai bacini di olii minerali, agli estesi giacimenti di carbonato di calcio (marmo, calcite), potremo affermare che il carbonio è uno degli elementi più abbondanti sulla terra.

L'elemento di cui parliamo si trova in natura sotto tre aspetti: *adamantino*, *grafitoide* e *amorfo*. Questa proprietà, posseduta anche da altri elementi, di presentarsi sotto aspetti fisici diversi, pur conservando inalterata la costituzione chimica, dicesi *allotropia*.

Sotto il primo stato costituisce il diamante, corpo durissimo, molto raro, che si trova nelle Indie orientali, nel Brasile e nel Transvaal ed una sola volta fu trovato in Europa nella catena degli Urali. Ha un altissimo potere rifrangente e dispersivo della luce, proprietà che lo fa tenere in pregio grandissimo come gemma preziosa. Non si fonde, nè brucia nell'aria: ma per mezzo dell'arco voltaico è stato rammollito e trasformato in una massa grafitica; nell'ossigeno, brucia quando venga scaldato, formando anidride carbonica.

La *grafite* o carbonio grafitoide è un corpo che ora si presenta a struttura compatta, ora a struttura cristallina; è di color grigio piombo, dotato di splendore quasi metallico, tenero, tantochè si riga colle unghie, e strisciato sulla carta vi lascia una traccia nerastra; è untuosa al tatto. Essa contiene fin quasi il 94 % di carbonio; e bruciando nell'ossigeno dà origine ad anidride carbonica, lasciando un residuo di cenere che varia dal 2 al 4 %.

È molto adoperata per la fabbricazione dei lapis. Le bacchettine che ne costituiscono l'anima si ottengono facendo una pasta omogenea con grafite ed argilla finamente polverizzata: preparate così vengono poi essicate e calcinate.

La grafite viene anche adoperata nella costruzione dei crogiuoli destinati alla fusione di metalli difficilmente fusibili.

Con la sua polvere finissima e con l'acqua si può ottenere una poltiglia atta a verniciare il ferro, le stufe di terra cotta ed i rivestimenti di lamiera delle stufe, collo scopo di preservare il metallo dalla ruggine e per dargli un po' di bella apparenza. Serve anche come lubrificante, mescolata che sia con un corpo grasso.

Sotto nome di *carboni amorfi* si comprendono quelli che si ottengono dalla combustione incompleta, per deficienza d'ossigeno, delle sostanze organiche; e i principali sono:

Il *nero fumo*, un carbone in polvere impalpabile, che si ottiene quando si pone a contatto di una *fiamma fuligginosa* un corpo freddo. Così per esempio sono di nero fumo le macchie nere che si formano sui muri allorchè la fiamma di una candela, specialmente di sego, vi sia posta a contatto. Esso serve a molti usi, per es. nella fabbricazione dell'inchiostro da stamperia, in quella delle vernici nere, ed in quella dell'inchiostro di China.

Il *carbone metallico* o *di storta* è ottenuto come prodotto secondario dalla fabbricazione del gaz illuminante e viene adoperato per alcuni usi speciali, ad es. come elettrodo nelle pile di Bunsen e di Grenet ed altre, come vedremo nel III corso.

Il *coke* è ciò che rimane nelle storte entro cui si distilla il carbone fossile per la preparazione del gaz illuminante, ha l'aspetto di una massa omogenea, dura assai, di color grigio ferro, di aspetto quasi metallico. È un buon combustibile e viene usato nelle fucine e nelle stufe che servono per il riscaldamento degli ambienti, ma ha bisogno di un'attiva corrente d'aria per bruciare da sè solo. Per la combustione di questo carbone, si sviluppa un'alta temperatura.

Il *carbone comune* si ottiene dal legno. Per fabbricarlo, si accatastano pezzi di albero, che possono essere o di quercia, o di leccio, o di faggio, o di pioppo, o di castagno e via dicendo, in basso posti verticalmente ed in alto orizzontalmente, come indica la fig. 243, avendo cura di porre nella parte assiale della catasta tre o quattro pezzi lunghi un po' discosti l'uno dall'altro. I vacui costituiscono il *camino* della *carbonaia*.

Alla base del camino in C, D vengono posti alcuni pezzi di legno resinoso allo scopo di iniziare la combustione. Il tutto si riveste con

Fig. 243.

terra mescolata con un po' di polvere di carbone e questo rivestimento si chiama la *camicia*. Si lasciano infine alcune aperture laterali A, B e poi si dà fuoco, avendo cura che non passi molta aria, diminuendo all'uopo le aperture e coprendo con nuova terra gli spiragli che si aprono nei fianchi ove la combustione è viva. Così tutti gl'idrocarburi [1] e l'acqua si sprigionano; i primi abbruciano e danno la fiamma ed il fumo; rimane per conseguenza la massima parte del carbonio del legno e le sostanze minerali, che mantengono più o meno la forma dei tronchi di ramo di albero.

Questo carbone è fragile, sonoro, poroso, capace di assorbire molti gaz, vapori e sostanze puzzolenti, onde viene adoperato come disinfettante. Un'altra sua proprietà è quella di decolorare, e fu per la prima volta utilizzata nel 1798 in una raffineria di zuccheri, per decolorare le melasse.

È poco più pesante dell'acqua. In commercio si suole distinguere

---

[1] Combinazioni dell'idrogeno col carbonio.

in *carbone forte* e *dolce*, secondochè fu ottenuto da legni duri e pesanti come la quercia, il leccio, il castagno, oppure da legni teneri e leggeri, come il pioppo, il salice e l'ontano. Comunemente s'intende per carbone dolce quello che negli usuali fornelli brucia con facilità, mentre invece si chiama forte l'altro che ha bisogno, per bruciare, di una assai attiva corrente d'aria.

Esso brucia all'aria senza fiamma, lasciando un residuo di *cenere* costituito principalmente da sali minerali, tra cui abbondano il carbonato di calcio e quello di potassio.

In ultimo tra i carboni amorfi comuni va notato il *carbone animale* o *nero animale*, che si ottiene scaldando ossa od altre sostanze animali entro vasi di ferro, ad elevata temperatura. Questo ha, più degli altri carboni comuni, la proprietà di decolorare, e viene perciò adoperato nella industria del raffinamento degli zuccheri. Ma oltre alla proprietà di decolorare, possiede l'altra non meno importante, di assorbire le sostanze organiche ed inorganiche.

Si trovano infine in molte regioni del globo, a profondità più o meno grandi, qualche volta anche affatto superficialmente, dei carboni stratificati, che si conoscono sotto il nome complessivo di *carboni fossili*.

La loro formazione è dovuta ad una lenta carbonizzazione, fuori del contatto dell'aria, di vegetali di varia natura e di varie epoche, ed in quantità sempre straordinariamente grande. Questi vegetali furono sepolti in causa di fenomeni di natura diversa, di cui tuttavia i principali sembrano essere stati la sedimentazione e lo sprofondamento graduato del suolo. [1]

Questi carboni fossili sono: l'*antracite*, il *litantrace*, la *lignite* e la *torba*, di cui la composizione è variabile.

L'*antracite*, è il carbone fossile di formazione più antica; è compatta, di aspetto semimetallico, brucia con facilità in una forte corrente d'aria, come nelle stufe, sviluppando gran quantità di calore.

Il *litantrace* è più recente, nero, lucente, brucia con fiamma fuligginosa e con odore caratteristico spandendo fumi neri abbondanti. Viene adoperato per la produzione del gaz illuminante e, come combustibile, nei fornelli delle macchine.

La *lignite*, più recente ancora, può avere molti aspetti, da quello del litantrace a quello della torba; conservando però quasi sempre ben visibile la struttura del legno.

Infine la *torba*, che in molti luoghi paludosi si forma tuttora, è un ammasso non completamente carbonizzato di sostanze vegetali principalmente di muschi e di piante palustri. Il suo colore, rarissimamente nero, è quasi sempre rossiccio o giallastro. È adoperato come combustibile ed in alcune piccole industrie, dopo essere stata compressa. Si presenta allora come una massa omogenea, dura assai e resistente a rompersi, di color grigio, di aspetto quasi metallico.

---

[1] Dicesi sedimentazione la formazione dei depositi in fondo alle acque.

Diamo qui un quadro della composizione centesimale di questi carboni.

	CARBONIO	IDROGENO	OSSIGENO ED AZÒTO	CENERI
Antracite.	91.29	2.91	2.75	3.05
Litantrace	79.30	4.80	8.60	5.55
Lignite	60.50	5.08	25.36	9.05
Torba	52.94	5.23	31.51	10.28

Queste cifre non rappresentano che una media: ma da esse facilmente si scorge che la proporzione del carbonio va diminuendo dall'antracite alla torba.

COMPOSTI OSSIGENATI DEL CARBONIO - ANIDRIDE CARBONICA. — Il carbonio bruciando nell'ossigeno o nell'aria, forma, come già dicemmo, un composto gassoso, incoloro, alquanto più pesante dell'aria, detto *anidride carbonica,* che è inetto alla respirazione animale, ma non velenoso. Un cerino acceso introdotto in un'atmosfera di questo gaz si spegne, un animale vi muore di asfissia. In alcuni luoghi questo gaz si sviluppa da crepacci del suolo; nelle vicinanze di Napoli esiste, p. es. una grotta, detta *Grotta del Cane,* dal fondo della quale, ad un'altezza di poco superiore a quella di un cane comune, staziona l'anidride carbonica. Un animale di piccola statura che entri in quella grotta trovasi tutto immerso in questo gaz irrespirabile e cade in asfissia.

Nell'isola di Giava, da uno dei crateri spenti, si svolge anidride carbonica in gran quantità. Quel cratere si chiama *Valle della morte,* (1) perchè molti animali che incautamente vi passano, vi perdono la vita.

Queste sorgenti di anidride carbonica chiamansi *mofete* o *putizze.*

L'anidride carbonica è pochissimo solubile nell'acqua, ma comunica a questa, quando vi sia disciolta, come nelle acque gassose e nell'acqua di Seltz, un piacevolissimo frizzante; tali acque, usate parcamente, facilitano la digestione.

OSSIDO DI CARBONIO. — Se si ammucchia del carbone comune e si accende, si vedono qua e là comparire delle lingue di fuoco, di un colore azzurro pallido, le quali sono dovute alla combustione di un gaz che è un'altra combinazione del carbonio coll'ossigeno, chiamata *ossido di carbonio.* L'anidride carbonica, che si forma per l'abbruciarsi del

(1) Il nostro Aleardi in una bellissima poesia descrive appunto questa valle. Crediamo bene riportarne i passi più rilevanti:

In un'isola in fondo all'Oriente
Da quaranta vulcani illuminata,
Fra le magiche valli, ond'è ridente,
V'è una piccola valle avvelenata.
Cava, rotonda, senza un filo d'erba,
Da enormi pietre e da palme cinta,
In vetta a un monte, sovra il letto serba
Sempre un'arena in livido dipinta.
. . . .

Le rondinelle che sfilando a nembi,
Riedono a le lor case in Occidente,
Solo che radan di quel loco i lembi,
Come ferite piombano repente.
Vi muor il daino che trapassa a volo,
Vi muor il seme che vi reca il vento,
D'ossa biancheggia il maledetto suolo,
L'aura che ne vapora è un tradimento.
. . . .

carbone, attraversando la massa incandescente di questo, si decompone, perde dell'ossigeno, che serve per alimentare la combustione del carbone sovrastante, e così si riduce in *ossido di carbonio*, gaz combustibile al quale si debbono attribuire quelle fiammelle.

Della fiamma. — Se si prende ad esaminare attentamente la fiamma di una candela (fig. 244), si vede che essa consta di diverse parti: nell'interno si scorge un nucleo oscuro *a*; viene dopo una zona *b* molto luminosa ed infine una terza più esterna *c*, la quale non apparisce che come una debole aureola. Alla base poi della fiamma vi è una parte *d* di colore azzurro.

Vediamo brevemente il perchè di tutto questo. Il calore svolto nella combustione fonde la stearina o la sostanza di cui è fatta la candela, il liquido formato imbeve lo stoppino e sale in questo per capillarità. Allora il calore decompone la materia combustibile ed i prodotti del suo disgregamento si convertono allo stato di vapore. La zona *a* è poco luminosa, pochissimo calorifica, perchè in essa non può avvenire la combustione dei gaz contenutivi per la mancanza dell'ossigeno. Da questo nocciolo oscuro si passa insensibilmente alla zona illuminante *b*, nella quale ha luogo bensì la combustione, potendovi penetrare l'ossigeno, ma incompiutamente, perchè lo stesso gaz non vi arriva in quantità sufficiente. Quivi l'ossigeno si combina di preferenza coll'idrogeno che è più combustibile, mentre il carbonio si separa in minutissime particelle che non possono bruciare completamente, ma che per l'alta temperatura regnante in questa zona, divengono incandescenti e rendono così luminosa la fiamma. Finalmente all'esterno, nella parte *c*, l'ossigeno è in sovrabbondanza, onde la combustione del carbonio si effettua completamente in questa zona e si ha la temperatura più elevata. Oltre a queste tre zone, si osserva, come dicemmo, alla base della fiamma, un orlo di color azzurro *d*. Benchè ivi l'ossigeno possa penetrare abbastanza, la combustione non ha luogo compiutamente a motivo della temperatura troppo bassa.

Fig. 244.

In conclusione, trascurando quest'ultima parte, la fiamma, in generale, può considerarsi formata di 3 regioni: la interna, oscura e poco calda, perchè ivi non arriva l'ossigeno; la zona intermedia con temperatura assai elevata, ma nella quale, per insufficienza di ossigeno, rimangono incombuste delle particelle di carbonio; la zona esterna, calorosissima, perchè la combustione vi è completa.

Ne deriva che se facciamo pervenire nelle due regioni interne dell'aria o dell'ossigeno, la combustione si farà anche qui completamente, e la fiamma dovrà scolorarsi, perchè non vi saranno più particelle di carbonio incandescenti; ma in compenso diverrà più calorosa.

La zona più esterna e le altre due che formano la cosiddetta fiamma interna, hanno proprietà del tutto diverse; giacchè un ossido posto nella fiamma interna viene decomposto in metallo ed ossigeno; quest'ultimo si combina col carbonio e coll'idrogeno degli idrocarburi.

[illegible]
Tale [illegible] *riducente*, [illegible]
metallo.

Invece la fiamma esterna, [illegible] temperatura, fa ossidare alcuni [illegible] con essa son posti a contatto. Così il ferro ed il rame si ricoprono di uno straterello di ossido. Tale fiamma è detta *ossidante*.

[illegible] Cannello ferruminatorio. — Per adoperare comodamente l'una o l'altra di queste fiamme si fa uso del *cannello ferruminatorio* (fig. 245).

Questo istrumento consta di un tubo di ottone di forma leggermente conica, terminato all'un'estremità con una imboccatura di corno, mentre l'altra è collegata con un cilindro di 3 o 4 cm. di lun-

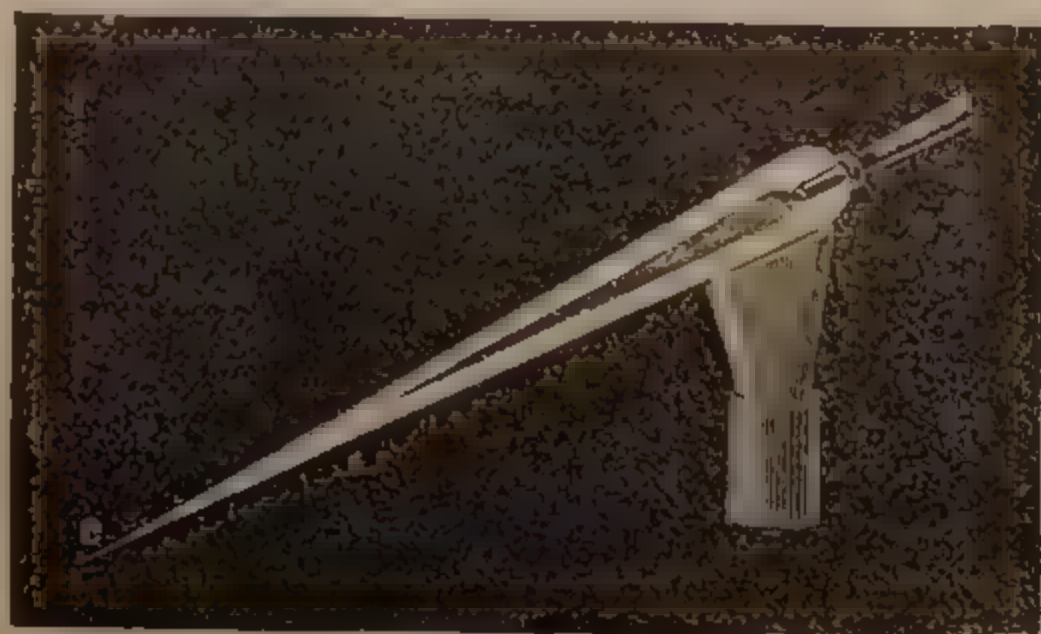



Fig. 245. Fig. 246.

ghezza e 2 di diametro. A lato di questo è infisso un cannellino pure di ottone terminato con una punta di platino forata. Il cilindro serve da serbatojo alla saliva che inevitabilmente entra nel tubo quando in esso si soffia dall'imboccatura.

Per adoperarlo si colloca la punta del cannello entro la fiamma: l'aria iniettata fa inclinare la fiamma a foggia di dardo (fig. 246 inferiore) e la fa diventare tutta *ossidante*; se invece si soffia esternamente in modo da curvare la fiamma (fig. 246 superiore) come quando vi si soffia sopra per ispegnerla, la fiamma è tutta *riducente*, ed un corpo ricco di ossigeno che le venga presentato sopra un pezzo di carbone comune viene ridotto.

Nei laboratorii ed anche in molte applicazioni in cui necessiti di

dover adoperare una fiamma per [illegible] lampada a spirito si usa quella a gaz, più economica. Le lampade, o becchi, usate comunemente sono detti anche *bruciatori* di Bunsen e sono rappresentate dalla fig. 247 nell'insieme e fig. 248 in sezione.

Il gaz illuminante arriva per il tubo *a*, al quale si attacca un tubo di gomma, passa nella cavità praticata nel centro del piede, assai pesante, ed esce dal tubetto affilato *b*, il quale si apre verso la parte superiore del foro circolare che trovasi nella base del cannello *c*.

Fig. 247.

Ora è evidente che il gaz illuminante uscendo per il tubicino *b* con una certa velocità determina un richiamo d'aria attraverso il foro *d* e si mescolerà con essa. Allora accendendo il getto gassoso che affluisce per *e* si otterrà una fiamma incolora calorosissima. Questa fiamma è ossidante. Ma il foro *d* è circondato da un anello *d f*, il quale presenta due fori in corrispondenza di quello praticato sulla base del cannello *c*, e può girarsi. Se allora lo gireremo in modo da chiudere il detto foro circolare, l'aria non entra più nel tubo *c* e la fiamma del gaz non differisce allora da quella di una candela, per cui diventa riducente.

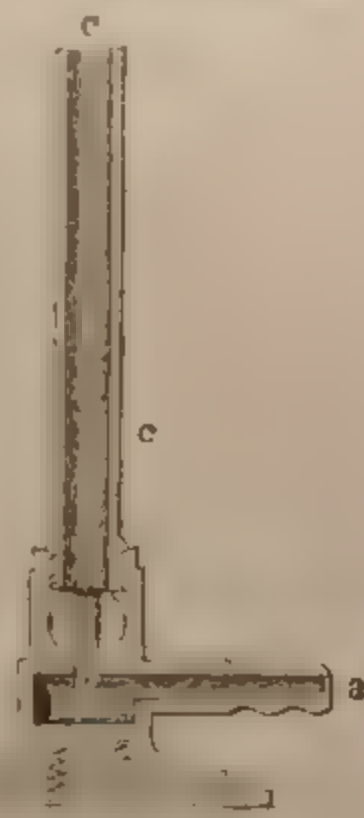



Fig. 248.

III. — Descrizione dei metalli più comuni.

19. **Ferro.** — Quest'elemento, notissimo a tutti per gli svariati usi a cui è destinato, è un metallo che s'incontra raramente allo stato nativo sulla superficie della terra, ed in questi pochissimi casi è quasi sempre d'origine cosmica, poichè le pietre che lo contengono vengono da altri corpi celesti e si chiamano *meteoriti*. Poche volte si rinviene in masse più o meno voluminose in certe rocce vulcaniche dette basalti.

Gli uomini primitivi non conoscevano il ferro, e costruivano le loro armi ed i loro utensili dapprima colla pietra dura poi col bronzo, che come vedremo fra poco, è una lega di rame e di stagno.

I minerali che lo contengono sono numerosissimi, e quasi si potrebbe dire che non vi è pietra sulla terra che non ne contenga, almeno in piccolissima quantità. Ma quelli che servono alla sua estrazione sono pochi e fra i principali si annoverano: la *magnetite* che è un ossido, o meglio la mescolanza di due ossidi, cioè del *protossido* e del *sesquiossido* di ferro; il *ferro oligisto*, bel minerale che quando è cristallizzato somiglia per il suo colore e per la sua lucentezza all'ac-

ciano, la *limonite* o sesquiossido idrato di ferro e la *siderite* o carbonato di ferro.

Da tali minerali il ferro viene estratto; ma ve ne sono altri i quali se non possono essere adoperati per la sua metallurgia, [1] perchè darebbero ferro di cattiva qualità, tuttavia ricevono applicazioni importanti nelle industrie, servendo per la preparazione di molti sali di ferro. Tali ad esempio la *pirite*, o *solfuro* di ferro, la quale, sotto l'azione dell'ossigeno dell'aria e dell'umidità, facilmente si converte in *vetriolo di ferro* (solfato ferroso) composto importante per le industrie tintorie e per la preparazione dell'inchiostro nero.

La riduzione degli ossidi di ferro, magnetite ed oligistó, si eseguisce ad elevata temperatura in certi forni speciali che hanno la forma di due tronchi di cono sovrapposti e riuniti per la base maggiore (fig. 249). Tali forni fusorii, detti *alti forni*, hanno le pareti rivestite da mattoni refrattari, cioè mattoni che possono resistere ad elevatissime temperature senza fondersi; e sono caricati così: per l'apertura superiore s'introducono il carbone fossile ed i pezzi del minerale in modo da formare tanti strati alternati. Dalla parte inferiore, mediante una macchina soffiante, che si vede in F, si inietta l'aria necessaria alla combustione.

Fig. 249.

Allora il carbone bruciando produce anidride carbonica, la quale, dovendo attraversare una massa di carbone incandescente, si riduce ad ossido di carbonio. Quest'ultimo, incontrando il minerale rovente lo *riduce*, cioè a dire gli toglie l'ossigeno, per trasformarsi nuovamente in anidride carbonica, la quale appena formatasi incontra un altro strato di carbone rovente, subisce una nuova decomposizione in *ossido di carbonio* ed in ossigeno, e l'ossido di carbonio, incontrando il successivo strato di minerale lo riduce, e così di seguito.

Allora gli strati nell'alto forno vanno abbassandosi, e dalla bocca superiore continuamente viene introdotto nuovo carbone e nuovo minerale alternativamente, mentre il ferro fuso si raccoglie nella parte inferiore del forno, sotto al tubo che conduce l'aria. Da questa regione del forno, detta *crogiuolo* (G), si toglie per un'apertura la *ghisa* che è il metallo fuso.

---

[1] Dicesi metallurgia il complesso dei trattamenti a cui debbono essere sottoposti i minerali per estrarne il metallo, o i metalli che contengono.

Ghisa. — Ma il ferro ridotto si unisce con una certa quantità di carbone formando la ghisa, che è ciò che si raccoglie nel crogiuolo. Questa *ghisa* è *nera* e contiene dal 3 al 6 % di carbonio, in parte combinato, in parte mescolato.

La *ghisa bianca*, che ha un colore biancastro e struttura cristallina, è fragile e dura, e si ottiene facendo raffreddare bruscamente la *ghisa nera* fusa: in essa quasi tutto il carbonio è combinato col ferro. Questa ghisa bianca non è adatta per essere colata nelle forme e serve per la preparazione dell'*acciaio* e del ferro dolce.

Riscaldata in forni aperti, oppure in forni a riverbero, perde la maggior parte del carbonio e si converte in *acciaio*, il quale ne contiene dal 0,7 al 2 % in massima parte combinato al ferro.

Una volta l'acciaio era preparato col ferro dolce ed il metodo che si teneva era detto *cementazione*. Tale processo consisteva nel riscaldare al calor rosso e per molto tempo le verghe di ferro dolce entro la polvere di carbone e poi nel batterle.

Il carbonio veniva assorbito dal ferro soltanto superficialmente; ma con la battitura e con successivi riscaldamenti nella polvere di carbone si riusciva ad ottenere acciaio di ottima qualità.

Il metodo *Bessemer*, col quale si prepara oggidì la più gran parte dell'acciaio, consiste nello spingere una forte corrente d'aria attraverso la ghisa fusa, fin tanto che sia abbruciata una porzione del carbonio che contiene, ed in modo che la proporzione sia ridotta al punto voluto.

L'acciaio ha un color grigio caratteristico, grana fine, omogenea, ed ha la proprietà notevolissima di prendere la *tempera*, quando venga mentre è rovente, raffreddato bruscamente, sia immergendolo nell'acqua fredda, sia nel mercurio.

L'acciaio così trattato è duro e fragile, ed a tale trattamento sono sottoposti gli oggetti che debbono essere adoprati per il taglio e per la lavorazione dei metalli, del legno, delle pietre, per la fabbricazione delle molle e via discorrendo.

Quanto più il raffreddamento è stato brusco, tanto maggiormente l'acciaio è duro e fragile; invece, raffreddato lentamente è malleabile come il ferro.

La colorazione che hanno certi oggetti di acciaio temperato corrisponde in certo modo al grado di durezza dell'acciaio; giacchè una volta temperato col raffreddamento brusco, e secondo gli usi a cui deve essere destinato, viene di nuovo esposto all'azione del calore; e allora la superficie, che prima era pulita e lisciata, si cuopre di uno staterello sottilissimo di ossido, il quale assume diverse colorazioni dal *giallo paglia* al *bruno*, all'*azzurro chiaro*, all'*azzurro indaco*. Ora quanto meno l'acciaio ha subito l'azione del calore, tanto più è duro; quindi si capisce come ai diversi gradi di colore corrisponda la sua durezza.

Il *ferro dolce* contiene pochissimo carbonio da 0,2 ai 0,6 %. Anticamente veniva ottenuto riducendo gli ossidi nei forni *catalani*, nei quali il minerale veniva scaldato col carbone e sotto una corrente fortissima di aria. Attualmente si ottiene dalla ghisa col processo detto del *pudellaggio*. Ecco in che consiste:

Si riscalda la ghisa in forni [illegible] in modo che la massa sia investita dalla fiamma ossidante mentre viene continuamente agitata, finchè non acquisti una consistenza pastosa. Ora è evidente che per l'azione dell'ossigeno la più gran parte del carbonio dovrà ossidarsi e dovrà succedere lo stesso anche per gli altri elementi mescolati, che costituiscono le impurità, quali lo zolfo ed il fosforo. Il ferro dolce così ottenuto viene tirato in verghe od in bacchette. Il ferro dolce è poco fusibile (1800° circa), è di colore grigio chiaro e prima di fondersi si rammollisce al calore rosso. In queste condizioni si può battere sull'incudine per foggiarlo secondo il bisogno nei varii modi, ed anche saldarlo. È molto tenace, cioè a dire ridotto in fili mediante la filiera richiede un carico assai grande prima di strapparsi.

Questo metallo si ossida facilmente nell'aria umida in cui si combina lentamente col vapor acqueo e coll'ossigeno, ricoprendosi di ruggine, che è un ossido idrato di ferro. La ruggine non costituisce una patina uniforme, in modo da proteggere il ferro da ulteriore ossidamento; quindi alla lunga tutta la massa si converte in ruggine, ragione per cui il ferro non può, per esempio, venire adoperato in lamine per la copertura dei tetti, se prima non viene ricoperto di uno strato di zinco, che è poco alterabile dagli agenti atmosferici. Al calore rosso il ferro decompone l'acqua, appropriandosi l'ossigeno e liberandone l'idrogeno.

È attaccato facilmente dagli acidi solforico e cloridrico, formando il *cloruro ferroso* e il *solfato ferroso.*

Se si fa reagire del ferro carburato con acido cloridrico, il carbonio in parte si unisce coll'idrogeno nascente, in parte si separa in piccole laminette di grafite. Si ottiene poi il ferro chimicamente puro, facendo attraversare l'*ossido ferrico* arroventato, da una corrente di gaz idrogeno; quest'ultimo toglie l'ossigeno dall'ossido formando acqua, e il ferro così ridotto ha l'apparenza di una polvere nera.

Nel II volume vedremo che all'Elba si trova abbondantissimo un minerale detto *calamita,* varietà di magnetite, che ha la proprietà di attirare il ferro e l'acciaio. Anche altri metalli, detti *magnetici,* sono attirati dalla calamita, come il *nichelio* ed il *cobalto.*

Se un pezzo di acciaio temperato viene posto a contatto per qualche tempo con la pietra calamita, acquista la proprietà di attirare il ferro, diventando esso pure una calamita; il ferro dolce acquista tale proprietà solo temporariamente.

20. **Nickel e Cobalto.** — Questi due metalli sono sempre uniti nei loro minerali. Il primo si trova allo stato nativo nei meteoriti, e i suoi minerali sono l'*arseniuro* e la *nichelina,* miscuglio di arseniuro e antimoniuro. L'estrazione di questi metalli è complicatissima.

Sono metalli di medio peso specifico (8,8), difficilmente fusibili.

Il nickel fonde un po' prima del ferro, è bianco come l'argento, inalterabile all'aria ed ora largamente adoperato per rivestire la superficie del ferro, zinco, ottone negli oggetti di uso comune.

Il cobalto è simile al nickel, sebbene abbia un colore leggermente roseo.

L'ossido di cobalto è usato per conferire al vetro il bel colore azzurro carico.

21. Rame. — Questo metallo, essendo poco attaccabile dagli agenti atmosferici, si trova [illegible] allo stato nativo, e perciò poté essere conosciuto dagli antichi prima del ferro; allo stato naturale è assai comune in certe regioni dell'America settentrionale, nella Cornovaglia, nella Svezia ed in Australia. Qualche anno fa venne trovata una massa di rame puro del peso di 420 tonnellate nei dintorni del Lago Superiore in America. I minerali più importanti impiegati nella sua metallurgia si trovano negli Urali, nella Svezia e nell'Italia, e sono *solfuri, carbonati* ed *ossidi;* ma soprattutto *solfuri.*

Il processo metallurgico per l'estrazione di questo metallo è diverso a seconda del minerale da impiegarsi. Così se trattasi di un ossido, la cosa è facile giacchè basta riscaldarlo con carbone per avere subito il rame metallico.

Non così se trattasi invece di un minerale solforato nel qual caso bisogna triturare il minerale ed arrostirlo, dopo arroventarlo insieme a carbone e sabbia.

Dopo ripetendo più volte l'arrostimento e la fusione si ottiene il rame greggio dal quale finalmente si ottiene il rame.

Caratteri e proprietà. — Il rame è di un colore rosso speciale detto appunto *rosso rame;* stropicciato manda un odore particolare; è fusibile più del ferro (1054°) malleabile ed assai duttile. Si può ridurre in lamine sottilissime e la luce allora l'attraversa e si colora in verde; lo stesso metallo, posto in una fiamma ossidante, per es., in quella di un bruciatore di Bunsen, la colora in verde.

È inalterabile all'aria secca, non combinandosi coll'ossigeno altro che a temperatura elevata: invece nell'aria umida si ricuopre di una patina verde, aderente, che è detta *verde rame* e protegge il rame interno da ulteriore ossidazione.

A cagione di questa proprietà importantissima viene adoperato in lamine per ricoprire le parti de' bastimenti che stanno immerse nell'acqua.

Ad alta temperatura si combina coll'ossigeno dell'aria e si cuopre di ossido nero. Non è attaccato dall'acido solforico diluito; alla temperatura ordinaria coll'ammoniaca, dapprima si ossida, quindi si scioglie, e il liquido, che si colora in azzurro intenso, ha la proprietà di disciogliere il *cellulosio.*

Composti. — Coll'ossigeno il rame forma due ossidi; l'*ossido ramico* e l'*ossido rosso* od *ossidulo* di rame. Il primo è di color nero, il secondo si trova anche in natura nel minerale detto *cuprite;* si può ottenere artificialmente, facendo bollire una soluzione di solfato di rame con glucosio (zucchero d'uva) e potassa.

Si ottiene del rame purissimo sotto forma di una polvere rosso bruna, quando si ponga della limatura di ferro o dei ritagli di

zinco in una soluzione di solfato di rame, il rame si deposita, ed il metallo, ferro o zinco, si scioglie nel liquido, formando il rispettivo solfato.

Usi. — Numerosissimi sono gli usi a cui il rame vien destinato; se ne fanno oggetti da cucina, lamine per ricoprire le tettoie o le parti immerse delle navi, fili conduttori per la elettricità, caldaie, ecc.; ma soprattutto è adoperato nella preparazione delle leghe, *ottone e bronzo*, di cui in seguito parleremo.

I recipienti da cucina fatti di rame, per l'azione dell'aceto o degli acidi contenuti nei grassi, o per l'azione dell'aria si ricoprono di verderame, composto estremamente velenoso, e perciò si usa di ricoprirli con uno straterello di un metallo non alterabile come è lo *stagno*, il quale tuttavia, per essere impiegato a tale uso, deve essere puro, giacchè, se contenesse del piombo, cagionerebbe l'inconveniente della formazione di sali di piombo, velenosi essi pure.

Quando le sostanze venissero cotte in recipienti di rame stagnati con lega di piombo e stagno ed ingerite, causerebbero dolori fortissimi di ventre detti *coliche saturnine*.

22. **Piombo.** — Si trova rarissimamente questo metallo allo stato nativo; ma i suoi minerali sono assai diffusi, e specialmente la *galena*, che è un solfuro di piombo, abbondante nella Sardegna, nella Spagna, nella Sassonia e nell'America, e dal quale è estratto quasi esclusivamente con un processo assai semplice. Spesso questo minerale contiene delle piccole quantità di argento, e perciò il piombo che risulta dal trattamento della galena è argentifero, e contiene da 0,1 % a 0,2 % di argento, che viene separato con un processo detto *coppellazione*.

Caratteri. — Il piombo è il metallo più molle fra quelli comunemente usati; si può facilmente tagliare, e la superficie del taglio rimane per pochi minuti lucente di color bianco-azzurrognolo, ma ben presto si appanna. Il piombo è molto pesante (p. s. 11,37), poco tenace, assai malleabile, pochissimo duttile.

Si può fondere facilmente (325°) e fuso si combina coll'ossigeno, formando una polvere detta *massicot*; riscaldato fortemente nell'aria, brucia formando ossido di piombo.

Proprietà. — Nell'acqua pura questo metallo si ossida, ma se l'acqua contiene dell'anidride carbonica in soluzione, allora esso si copre di uno straterello di carbonato di piombo, il quale protegge il metallo da ossidazione ulteriore; non viene invece attaccato dall'acqua che contenga traccie di solfati e carbonati, come è per esempio quella di sorgente, talchè può essere adoperato per la conduttura di acque potabili.

È poco attaccato dagli acidi solforico e cloridrico diluiti, perchè si riveste di uno straterello insolubile di solfato o cloruro di piombo.

Se in una soluzione di *acetato di piombo*, conosciuto anche comunemente col nome di *sale saturno*, s'immerge una laminetta di zinco o di ferro, il piombo viene reso libero e si deposita sulla laminetta sotto forma di pagliuzze lucenti, dando origine ai così detti *alberi di saturno*.

Usi. — È adoperato in lamine per ricoprire tettoie, in tubi per condutture di acqua e di gaz illuminante, per la fabbricazione dei pallini da caccia, per i proiettili dei fucili e per la pittura. La biacca di piombo, che viene adoperata nella pittura, è carbonato di piombo. Allegato coll'antimonio 80 % di piombo, 20 % di antimonio serve per la fabbricazione dei caratteri tipografici.

I suoi composti coll'ossigeno sono: il *protossido di piombo* massicot o litargirio, il *biossido* od *ossido pulce* ed il *minio*.

23. **Stagno.** — Questo metallo rarissimamente si trova allo stato nativo, e sono anche rari i suoi minerali, ad eccezione della *cassiterite*, od ossido di stagno, l'unico dal quale venga ricavato. Di questo minerale si hanno miniere nell'isola di Bangca, nelle Indie, a Malacca, ed in Cornovaglia. Le maggiori quantità del minerale vengono dall'Australia e dalla isola di Bangca. Fu conosciuto anche nell'antichità, e veniva adoperato per fare il bronzo.

Caratteri. — È di color bianco argentino lucente, facilmente fusibile (228° di p. sp. 7,3. Se si rompe un pezzetto di stagno, apparisce manifesta la struttura cristallina del suo interno, e quando se ne pieghi una verghetta, si sente uno scricchiolio dipendente dalla confricazione delle particelle cristalline. Poco duttile e molto malleabile, può ridursi in fogli sottili detti *stagnuola*, i quali sono adoperati per molti usi, come per involgere cioccolatine o per rivestire la chiusura delle bottiglie di vino generoso o di liquori.

Proprietà. — Lo stagno non si altera all'aria, ma se fuso, si cuopre di una pellicola grigia di ossido. Scaldato a temperatura più elevata, mentre è fuso, si accende e brucia con vivo splendore unendosi all'ossigeno per formare ossido di stagno.

Siccome è pochissimo attaccato, così vien adoperato per rivestire, come abbiam detto, gli oggetti rame.

Viene usato per farne piatti, per le stagnature, e principalmente nella fabbricazione delle leghe, della latta e degli specchi.

Stagnatura, latta, bronzi. — Per istagnare gli utensili di rame per gli usi di cucina, se ne denuda la superficie raschiandola, poscia si riscaldano e s'immergono quindi in un bagno di stagno puro; dopo si stropicciano con stoppa imbevuta di cloruro di zinco e si lavano.

La *latta* è costituita da una lamina sottile di ferro ricoperta da uno straterello di stagno. Versando sulla latta una miscela di acido cloridrico e nitrico, viene disciolto lo straterello di stagno ed appariscono delle figure dovute alla cristallizzazione di una lega che si forma tra il ferro e lo stagno.

Il *bronzo* è una lega importantissima, che contiene rame e stagno, in proporzioni diverse a seconda degli usi a cui è destinata; così il bronzo dei cannoni contiene il 10 % di stagno, mentre quello delle campane ne contiene il 22 %.

Il *bronzo statuario* contiene anche dello zinco, 5,5 %, e quasi in proporzioni uguali (1,1 e 1,7 %) stagno e piombo.

Il *bronzo* dei telescopi contiene il 33 % di stagno.

Il *metallo inglese* contiene 9[illegible] p. di stagno, 1 di *antimonio*, 1 di *bismuto*, e 1 di *rame*.

Il metallo dei *tamtams*, strumenti musicali originari della Cina, contiene 10 p. di stagno e 90 p. di *rame*.

Il *bronzo giapponese* contiene anche argento ed oro.

Il bronzo è fragile, se raffreddato bruscamente: è di un bel colore giallo rossastro, di grana omogenea e riempie facilmente gli stampi.

Saldatura. — Per la proprietà delle leghe di avere il punto di fusione più basso di quello dei componenti, lo stagno si adopera per saldare i pezzi di piombo o di stagno, in una lega che contiene due parti di stagno ed una di piombo. Essa serve anche per saldare i pezzi di rame, o di zinco e la latta.

Non si può passare sotto silenzio un composto dello stagno collo zolfo, detto bisolfuro di stagno od *oro musivo*, che è di color giallo oro e che al tatto sembra untuoso. Viene adoperato per decorare la carta e per ispalmare i cuscinetti delle macchine elettriche a strofinio.

24. **Zinco.** — I minerali di zinco più abbondanti sono: la *smithsonite* che è carbonato di zinco, la *calamina*, silicato idrato, e la *blenda* che è un solfuro. In Sardegna si trovano questi minerali in grande quantità; gli altri luoghi principali nei quali si rinvengono i minerali di zinco sono: la Slesia, l' Inghilterra ed il Belgio.

Caratteri e proprietà. — Lo zinco è di un colore bianco azzurrognolo, fragile. Col riscaldamento 100°-150°, dapprima si rammollisce, e allora è malleabile e può esser ridotto in lamine e fili, poi ridiviene fragile (200°) e può essere polverizzato; finalmente si fonde (412°). Il suo p. sp. è 7,2.

Ponendo dei ritagli di zinco in un crogiuolo e scaldandolo in modo da oltrepassare il punto di fusione, tosto che il crogiuolo venga scoperto, il metallo fuso si accende ed emette una luce abbagliante, bianca, tendente, all'azzurro, mentre si elevano dei fiocchi bianchi, costituiti da ossido di zinco, somiglianti alla lana, e che anzi anticamente venivano chiamati fiocchi di *lana filosofica*.

All'aria atmosferica umida lo zinco si combina coll'anidride carbonica e si ricopre di uno straterello di carbonato di zinco, che serve di protezione al metallo sottoposto.

Lo zinco, se non è purissimo, è attaccato con facilità dagli acidi diluiti, in cui si discioglie mettendo in libertà l' idrogeno. Al colore rosso decompone l'acqua togliendole l'ossigeno; la polvere di zinco la decompone lentamente alla temperatura ordinaria.

Usi. — È molto usato per la copertura delle tettoie; depositato sui fili di ferro per mezzo della corrente elettrica, che lo mette in libertà dalle soluzioni dei suoi sali, quando le attraversa, li protegge dall'azione dell'aria umida a cui vengono esposti, quando sono adoperati come conduttori sulle linee telegrafiche. Anche lamine di ferro sono ricoperte di zinco col medesimo procedimento, e tanto i fili come le lamine così rivestite si dicono *galvanizzati*.

La lega più comune e più importante per le sue innumerevoli applicazioni è l'*ottone*, il quale in media su 65 parti di rame ne contiene 35 di zinco.

L'ottone è di color giallo, malleabile ed assai duttile.

25. **Mercurio.** — Caratteri e proprietà. — Conosciuto volgarmente col nome di *argento vivo* è l'unico metallo che sia liquido alla temperatura ordinaria. Si trova allo stato nativo in Ispagna, ad Almaden, in Idria, in California, nel Messico ed anche in Toscana. Ma è ricavato principalmente dal *cinabro*, che è solfuro di mercurio, minerale di un bel colore rosso speciale e adoperato anche in pittura. Il cinabro, riscaldato nell'aria, facilmente si decompone in mercurio metallico, che si raccoglie in goccioline sulle pareti fredde del recipiente, ed in zolfo che si combina coll'ossigeno, formando anidride solforosa.

Il mercurio commerciale non è mai puro, perchè contiene disciolti altri metalli ad eccezione del ferro, e perciò per esser adoperato nei laboratorii deve essere purificato, sia mediante lavatura con acido solforico o nitrico diluiti, oppure con la distillazione e con la filtrazione attraverso la pelle di camoscio.

Il mercurio puro è bianco come l'argento e splendente, pesante 13 volte e mezzo più dell'acqua, si solidifica a temperatura bassa (40° sotto lo 0° del termometro centigrado) ed allora può battersi sull'incudine raffreddata fino a questa temperatura: in questo stato è anche malleabile.

Al contatto dell'aria ed a temperatura ordinaria non si altera punto, ma mantenuto per qualche tempo alla temperatura della ebollizione, si ricopre di polvere rossa di ossido mercurio, detta anche *precipitato per sè*.

Il mercurio discioglie lo zinco, lo stagno, il potassio, il sodio, l'argento, l'oro formando le *amalgame*. Cosicchè non si deve maneggiare il mercurio metallico avendo anelli d'oro, perchè questi si macchiano e il mercurio penetrando nell'interno li rende fragili.

Composti. — I composti di mercurio sono velenosi ad eccezione del *calomelano* (cloruro mercurioso) adoperato come medicinale; ma nell'usarlo bisogna aver molta cautela, attesa la facilità con cui può trasformarsi in *sublimato corrosivo* (cloruro mercurico), corpo estremamente velenoso.

26. **Alluminio.** — La grande importanza che va acquistando questo metallo, per le innumerevoli applicazioni a cui può essere destinato, ci obbliga a dire qualcosa intorno alla sua estrazione ed ai suoi usi più comuni.

Intanto è un fatto che l'allumina è uno dei corpi più comuni sulla terra poichè non è altro che ossido di alluminio, così questo metallo viene ad essere un elemento abbondantissimo quasi quanto il ferro.

Fu scoperto da Wöhler nel 1827, ma la sua preparazione poco industriale dava al metallo un costo elevatissimo.

Le gemme orientali: corindone, rubini, smeraldi e zaffiri sono os-

sidi di alluminio: ma i suoi comunissimi minerali invece sono: l'argilla (silicato idrato di alluminio), che quando è purissima dicesi *caolino* e serve per la fabbricazione delle porcellane: il *feldispato ortose*, principale costituente del granito; la *criolite*, fluoruro di *alluminio e sodio* di cui vasti giacimenti si hanno in Groenlandia; la *bauxite*, assai abbondante in Francia nei dipartimenti del Varo e delle Alpi marittime.

Prima l'alluminio veniva preparato decomponendo il cloruro di sodio e d'alluminio col sodio metallico, poi un altro metodo fu seguito fino dal 1855 e consisteva nel decomporre la *criolite* col sodio. Ma i progressi grandissimi della elettricità portarono a scoprire un processo di estrazione dell'alluminio, molto semplice. Dapprima Cowles nel 1885, eppoi Moissan nel suo forno elettrico, riuscirono a preparare agevolmente il metallo.

Per accennare al metodo ora comunemente seguito, diremo che l'allumina viene posta entro un recipiente di ferro rivestito di carbone, il quale costituisce il polo positivo di un energico generatore di corrente, mentre il polo negativo è formato da un fascio di bacchette di carbone sospese verticalmente entro il recipiente medesimo senza toccarne la parete nè il fondo. Prima di porre l'allumina nel crogiuolo si mettono in esso dei pezzetti di rame che al passaggio della corrente tosto vengono fusi, e dopo l'allumina in modo continuo: l'alluminio che a mano a mano si rende libero viene tolto.

Di altissima importanza sono le leghe di alluminio e specialmente i bronzi d'alluminio, i quali vengono preparati mentre si opera per la decomposizione del minerale aggiungendo all'allumina gl' ingredienti necessarii.

Presentemente il costo dell'alluminio è bassissimo, e già da qualche anno si vede adoperato per la fabbricazione degli utensili da cucina, invece del rame.

Caratteri e proprietà. — Quando è ben pulito ha un colore bianco azzurrino che rammenta quello dello zinco, è un po' meno duro del rame e su per giù ha la durezza dell'argento. È però poco elastico e malleabile; pochissimo duttile. Il suo peso specifico è piccolissimo 2,58.

All'aria si opaca presto, rivestendosi di un velo di allumina; fonde tra i 600° e gli 800°.

L'alluminio commerciale è lungi dall'esser puro, contenendo ferro e silicio.

Gli acidi hanno azione sull'alluminio ad eccezione dell'acido nitrico, e in 100 c.c. di acido acetico, secondo il Lunge, se ne sciolgono 5 mmg. in 6 giorni. Secondo lo stesso sperimentatore non hanno *praticamente* alcuna azione sull'alluminio il thè, il caffè, la birra e l'acquavite; per conseguenza i timori di disturbi o principii di avvelenamento con l'uso di oggetti di alluminio nella cucina sono addirittura infondati.

Leghe. — Bellissimi sono i bronzi di alluminio di color giallo d'oro, e in non minore considerazione sono tenute le leghe dell'alluminio coll'argento.

Un'altra lega importante è quella di *acciaio alluminio*, la quale sarebbe più dolce e più facile a lavorarsi dell'acciaio puro, ma acquisterebbe con la tempera una eccezionale durezza.

Usi. — Attesa la meravigliosa leggerezza di questo metallo, i suoi usi sono subito divenuti estesi nella fabbricazione degli oggetti di ornamento e nella gioielleria, perchè l'alluminio può rivestirsi di oro. Si adopera per la costruzione di castelli da orologi, armature di vagoni, pompe, battelli, lastre litografiche, chiavi, utensili di cucina, istrumenti di fisica, di chirurgia. Ma non si creda però, come molti asserirono, che sia destinato a surrogare l'argento.

27. **Argento.** - Caratteri proprietà. — È uno dei metalli nobili come l'oro, si trova allo stato naturale, sia contenuto in molti minerali, quali l'*argentite* o *solfuro di argento* ed in altri in cui è unito anche ad altri metalli.

È contenuto in piccola dose nella galena da cui si può estrarre dopo averne ricavato il piombo col processo della *coppellazione*. I luoghi in cui si trova l'argento sono parecchi, tra cui in America: il Chili e la California; in Europa: la Sassonia e l'Ungheria.

L'argento del commercio non è mai puro, contenendo generalmente del rame, il quale gli viene anche aggiunto a bella posta, per renderlo più duro, come nella lega per le monete.

L'argento puro è di color bianco caratteristico, dotato di splendore metallico al più alto grado, non alterabile all'aria, nè a temperatura normale, nè quando anche sia fuso. Ha un peso specifico elevato, pesando 10 volte e mezzo più dell'acqua. Quando è fuso (954°), assorbe l'ossigeno senza combinarsi con esso e lo abbandona col raffreddamento.

Usi. — L'argento serve a molti usi; oltre a quelli, che tutti sanno, dell'oreficeria, e delle monete, nei quali è legato col rame, è adoperato largamente nella fotografia, poichè i sali di argento sono alterabilissimi sotto l'azione della luce e si anneriscono. È malleabile e molto duttile.

Molti oggetti di rame e d'ottone vengono ricoperti d'argento per mezzo della corrente elettrica.

28. **Oro.** - Caratteri e proprietà. — Questo metallo nobilissimo, da tutti conosciuto per i suoi pregi, si trova allo stato naturale talvolta sotto forma di ciottoli *(pepiti)* più o meno voluminosi, tal'altra costituisce delle venuzze nelle rocce più antiche. Le sabbie aurifere contengono piccole pagliuzze d'oro, e quasi tutti i fiumi alpini ne contengono: così in Italia le due Dore, l'Orba, il Ticino, il Po ed altri. Anche le piriti di ferro e di rame contengono spesso delle minime traccie d'oro; ed in certi luoghi vengono utilizzate per l'estrazione del metallo.

Nessun acido, ad eccezione dell'acido selenico, lo attacca; l'ossigeno tanto meno, e perciò una volta brunito conserva il suo splendore inalterato. Ma una mescolanza di acido cloridrico e nitrico che contiene del cloro libero, lo discioglie, e tale mescolanza è conosciuta col nome di *acqua regia*, come fu chiamata dagli alchimisti.

L'oro è [illegible] il più malleabile di tutti i metalli: si riduce in lamine sottilissime che guardate per trasparenza appariscono verdastre. Pesa 19 volte più dell'acqua ed è molto molle, ond'è che nell'oreficeria viene legato al rame ed all'argento. Fonde verso i 1050° in un liquido di color verdastro.

IV. — Acidi.

29. **Acido fluoridrico.** — Nello stesso modo che l'acido cloridrico viene ottenuto per l'azione dell'acido solforico sopra un cloruro, così l'acido *fluoridrico*, si prepara facendo agire sopra il *fluoruro di calcio* (fluorina o spato fluore) l'acido solforico.

Proprietà. — L'acido fluoridrico è gassoso, ma si può liquefare facilmente col raffreddamento: all'aria spande fumi densi. Attacca tutti i corpi ad eccezione del piombo, dell'oro e del platino; con gli altri metalli, che da esso vengono attaccati, forma *fluoruri*.

Per tale ragione, per ottenerlo non si possono adoperare i soliti recipienti di vetro, ma ne occorrono invece di piombo o di platino.

Usi. — L'acido fluoridrico è impiegato per l'incisione sul vetro. Per fare un disegno sopra una lastra di vetro o sopra un bicchiere, si opera così: si spalma di cera la superficie, quindi con una punta sottile si mette a nudo il vetro ne' luoghi in cui deve essere intaccato; d'altra parte in una capsula (fig. 250) di piombo si mette della *fluorina*, che è *fluoruro di calcio*, con acido solforico, si scalda e ben presto il gaz acido fluoridrico si sviluppa. Si sovrappone in seguito il corpo, che si deve incidere, alla capsula, in modo che esso venga investito dal gaz e si prolunga l'operazione finchè si giudichi conveniente; dopo di che si toglie la cera, e sul vetro apparisce incavato il disegno a tratti corrosi.

Fig. 250.

Se invece i tratti si vogliono lisci, conviene adoperare la soluzione acquosa dello stesso acido, la quale vien conservata in bottiglie di caoutchouc o di platino.

A tale uopo, dopo aver ricoperto di cera la superficie su cui dovrà apparire il disegno, e dopo aver inciso il disegno con una punta nella cera, si versa la soluzione, che in breve corrode il vetro. La soluzione di quest'acido nell'acqua, fuma all'aria ed è velenosissima, come velenosissimo è anche l'acido gassoso; perciò si richiede molta cautela nel maneggiarla.

30. **Acido cloridrico.** — Il gaz idrogeno, oltre abbruciare nell'aria e nell'ossigeno, brucia anche in una atmosfera di gaz cloro ed una mescolanza di idrogeno e cloro esplode sotto l'azione della luce diretta, o quando le sia accostata una fiamma qualunque. La combinazione dell'idrogeno col cloro è l'*acido cloridrico*.

Possiamo dimostrare il primo fatto con una esperienza semplice,

cioè introducendo una fiammella d'idrogeno in un vaso cilindrico contenente del gaz cloro; allora, mentre la fiamma si mantiene, dal vaso escono dei fumi densi, dovuti alla unione del gaz acido cloridrico che si forma, col vapor acqueo dell'aria.

Nell'industria si ottiene su vasta scala quest'acido facendo agire l'acido solforico sul cloruro di sodio o sale da cucina. Si ottiene così del solfato di sodio e acido cloridrico gazoso, il quale viene condotto mediante tubi appositi in recipienti contenenti acqua, ove si discioglie, a cagion della sua grande solubilità: difatti un volume di acqua a 0° ne scioglie 500 volumi.

Preparazione. — Per preparare l'acido cloridrico, s'introducono in un pallone (fig. 251) del cloruro di sodio in pezzetti e dell'acido solforico, poi si scalda sopra un fornello moderatamente. Il pallone, mediante un tubo di vetro piegato due volte ad angolo retto comunica con una bottiglia a tre colli contenente acqua distillata ed il cannello pesca fin quasi al fondo; il gaz quivi si discioglie e quando l'acqua ne è satura, esso passa in un'altra bottiglia simile contenente pure acqua distillata, nella quale pure scioglie, e dopo questa in una terza e via di seguito. Volendolo raccogliere secco si fa uso di un bagno a mercurio.

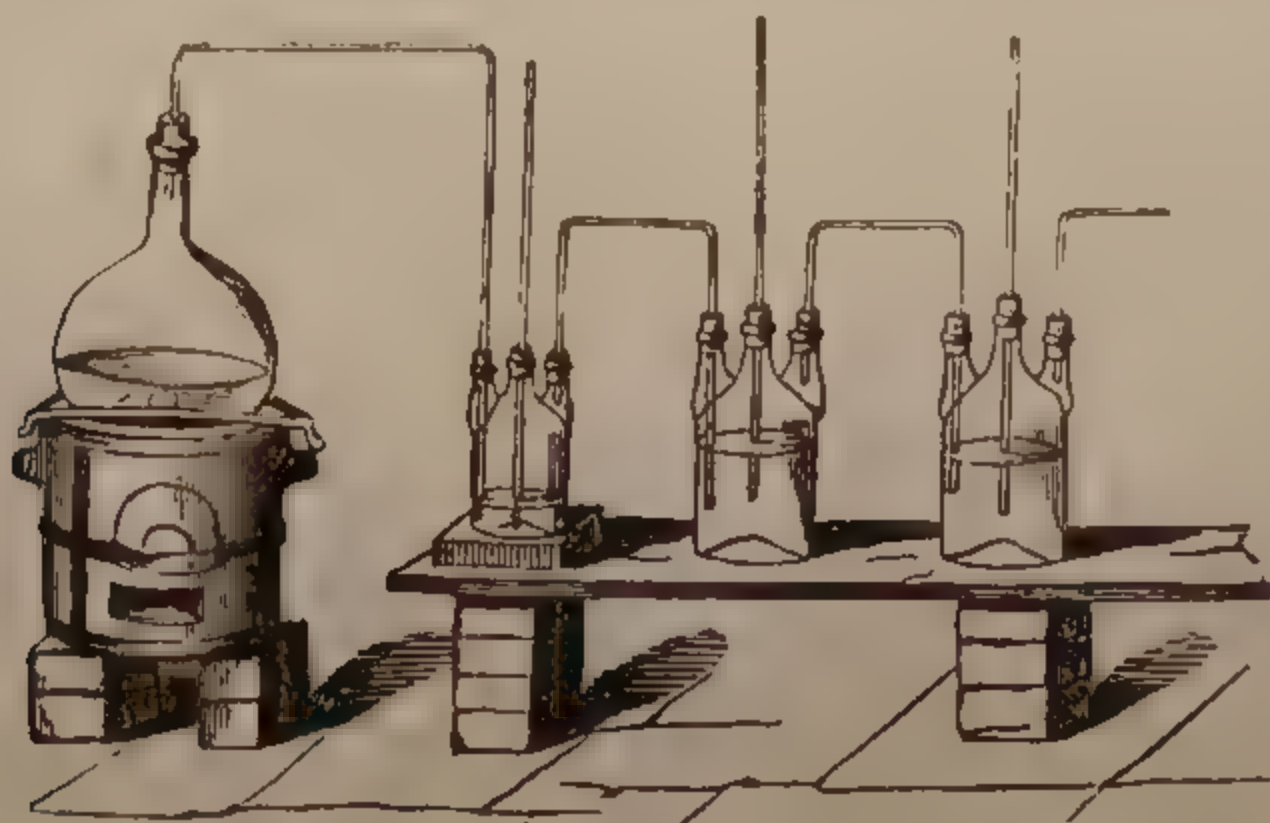



Fig. 251.

Proprietà. — L'acido cloridrico è un gaz senza colore e di odore pungente; è molto energico ed attacca facilmente lo zinco ed il ferro, lasciando libero l'idrogeno, mentre il cloro si combina col metallo e forma un *cloruro.* Arrossa la carta intinta nella tintura di tornasole, anche se contenuto in piccolissima quantità nell'acqua. In commercio è conosciuto col nome di *acido muriatico.* Se una campanetta di vetro, ripiena di gaz acido cloridrico si capovolge sull'acqua essa si riempie a poco a poco di liquido, atteso la solubilità grandissima di questo gaz.

L'acido cloridrico commerciale, prodotto secondario della fabbricazione della soda, non è mai puro; quando è puro, la sua soluzione nell'acqua è incolora, mentre quella commerciale è colorata in giallo verdastro, perchè contiene delle traccie di ferro.

Usi. — L'acido cloridrico è adoperato per la fabbricazione del cloro, per la fabbricazione dei cloruri e per la estrazione della gelatina dalle ossa.

31. Acido solfidrico od Idrogeno solforato. — Lo zolfo si combina coll'idrogeno formando un gaz il cui odore rammenta quello delle uova putride e che si svolge, o naturalmente dal suolo, oppure laddove si hanno materie organiche solforate in decomposizione.

Le acque solfuree, dette puzzolenti, debbono il loro odore a questo gaz che in esse è disciolto.

Preparazione. — Si prepara comodamente nei laboratori per mezzo dell'azione dell'acido cloridrico o solforico sopra un solfuro, che generalmente è il solfuro di ferro, col mezzo dell'apparecchio di *Kipp* (fig. 252).

Fig. 252.

Tale apparecchio, di uso comodissimo, è costituito da una bottiglia a due rigonfiamenti, nel collo della quale, che è smerigliato, passa il collo di un imbuto sferico della stessa capacità dei rigonfiamenti, che si prolunga fin quasi al fondo della bottiglia. L'imbuto può tenersi chiuso dalla parte superiore sia mediante un tappo smerigliato, sia per mezzo di un turacciolo di sughero o di gomma, traversato da un tubo di sicurezza. Nel rigonfiamento medio, dove si pone il solfuro di ferro in pezzetti sopra una graticola di caoutchouc, v'è in alto una chiavetta che serve per la presa del gaz. Tenendo aperta questa chiavetta e versando dalla parte superiore l'acido muriatico commerciale o dell'acido solforico allungato, questo scende attraverso l'imbuto e scaccia l'aria dai palloni medio e inferiore; ben presto il pallone inferiore si riempie di liquido, e quindi il liquido stesso passando attraverso la graticola viene in contatto col solfuro di ferro che resta attaccato e si sviluppa l'acido solfidrico. Allora si chiude la chiavetta e la pressione effettiva del gaz fa abbassare il livello del liquido che rimonta per il collo dell'imbuto e si raccoglie nella parte superiore; così rimane pieno di gaz il pallone medio dal quale può essere levato adattando alla chiavetta, che ha un'apertura sufficiente, un turacciolo con un tubo a svolgimento.

Proprietà. — L'acido solfidrico è solubile nell'acqua, alla quale comunica le sue proprietà; è un energico veleno, e se nell'aria se ne trova una discreta quantità, produce sbalordimento. Non ha colore ed è più pesante dell'aria; brucia con fiamma azzurrognola, producendo acqua e anidride solforosa. La soluzione acquosa s'intorbida stando all'aria, perchè si decompone in zolfo, che si deposita, ed idrogeno che

si unisce all'ossigeno per formare acqua. Per la facilità con cui l'ossigeno viene assorbito dall'idrogeno solforato questo gaz agisce come riduttore.

32. **Acido solforico.** - Caratteri. — È uno degli acidi più energici che si conoscano, ed è importantissimo per i molteplici usi a cui è destinato. In commercio va sotto il nome di *olio di vetriolo*. È un liquido molto denso ed avidissimo d'acqua, allorchè è concentrato. Mescolando dell'acqua con questo acido, si ha un forte sviluppo di calore, ed anzi quando si devono fare tali mescolanze, è conveniente di gettare l'acido nell'acqua a poco a poco e mantenere agitata la massa, poichè operando a rovescio, il liquido può essere lanciato fuori del vaso e produrre delle ustioni pericolose.

Preparazione. — Anticamente veniva preparato calcinando il *vetriolo di ferro* o solfato ferroso; ma oggigiorno si prepara su vastissima scala per mezzo dell'anidride solforosa, che si ottiene abbruciando lo zolfo o le piriti di ferro. In un forno vengono abbruciati lo zolfo o le piriti, e l'anidride solforosa mescolata all'aria viene condotta in camere di piombo, in cui si trova in contatto col vapore d'acqua e coll'acido nitrico, e così, in seguito a reazioni piuttosto complesse, l'acido solforico si forma e si raccoglie sul pavimento di queste camere (fig. 253).

Fig. 253.

L'acido solforico ottenuto dalle camere di piombo si concentra dapprima in vasi di piombo aperti, e poi entro palloni di vetro o storte di platino. L'acido solforico del commercio non è mai puro, ma contiene sempre delle piccole quantità di piombo e di arsenico ed è generalmente di un colore bruno, mentre quando è puro, è incoloro.

Proprietà. — Al contatto delle sostanze organiche toglie a queste

si unisce all'ossigeno per formare acqua. Per la facilità con cui l'ossigeno viene assorbito dall'idrogeno solforato questo gaz agisce come riduttore.

32. **Acido solforico.** - Caratteri. — È uno degli acidi più energici che si conoscano, ed è importantissimo per i molteplici usi a cui è destinato. In commercio va sotto il nome di *olio di vetriolo*. È un liquido molto denso ed avidissimo d'acqua, allorchè è concentrato. Mescolando dell'acqua con questo acido, si ha un forte sviluppo di calore, ed anzi quando si devono fare tali mescolanze, è conveniente di gettare l'acido nell'acqua a poco a poco e mantenere agitata la massa, poichè operando a rovescio, il liquido può essere lanciato fuori del vaso e produrre delle ustioni pericolose.

Preparazione. — Anticamente veniva preparato calcinando il *vetriolo di ferro* o solfato ferroso; ma oggigiorno si prepara su vastissima scala per mezzo dell'anidride solforosa, che si ottiene abbruciando lo zolfo o le piriti di ferro. In un forno vengono abbruciati lo zolfo o le piriti, e l'anidride solforosa mescolata all'aria viene condotta in camere di piombo, in cui si trova in contatto col vapore d'acqua e coll'acido nitrico, e così, in seguito a reazioni piuttosto complesse, l'acido solforico si forma e si raccoglie sul pavimento di queste camere (fig. 253).

Fig. 253.

L'acido solforico ottenuto dalle camere di piombo si concentra dapprima in vasi di piombo aperti, e poi entro palloni di vetro o storte di platino. L'acido solforico del commercio non è mai puro, ma contiene sempre delle piccole quantità di piombo e di arsenico ed è generalmente di un colore bruno, mentre quando è puro, è incoloro.

Proprietà. — Al contatto delle sostanze organiche toglie a queste

l'idrogeno e l'ossigeno, onde rimangono carbonizzate, come avviene del legno, per esempio.

33. **Acido nitrico.** — *L'acqua forte* del commercio non è altro che acido nitrico, che si compone di idrogeno, azoto ed ossigeno.

Preparazione. — Si prepara ponendo in una storta (fig. 254) del *salnitro*, che è *nitrato di potassio*, oppure del *nitrato di sodio*, ed acido solforico, e scaldando moderatamente. Il collo della storta entra in un pallone immerso in un bacino contenente dell'acqua fredda continuamente rinnuovata per condensare l'acido nitrico. Si forma: *solfato di potassio* o *di sodio*, a seconda del sale adoperato, e *acido nitrico che distilla*.

Proprietà. — L'acido nitrico è incoloro, ma a lungo andare si colora in giallo decomponendosi parzialmente, ed allora riempie la

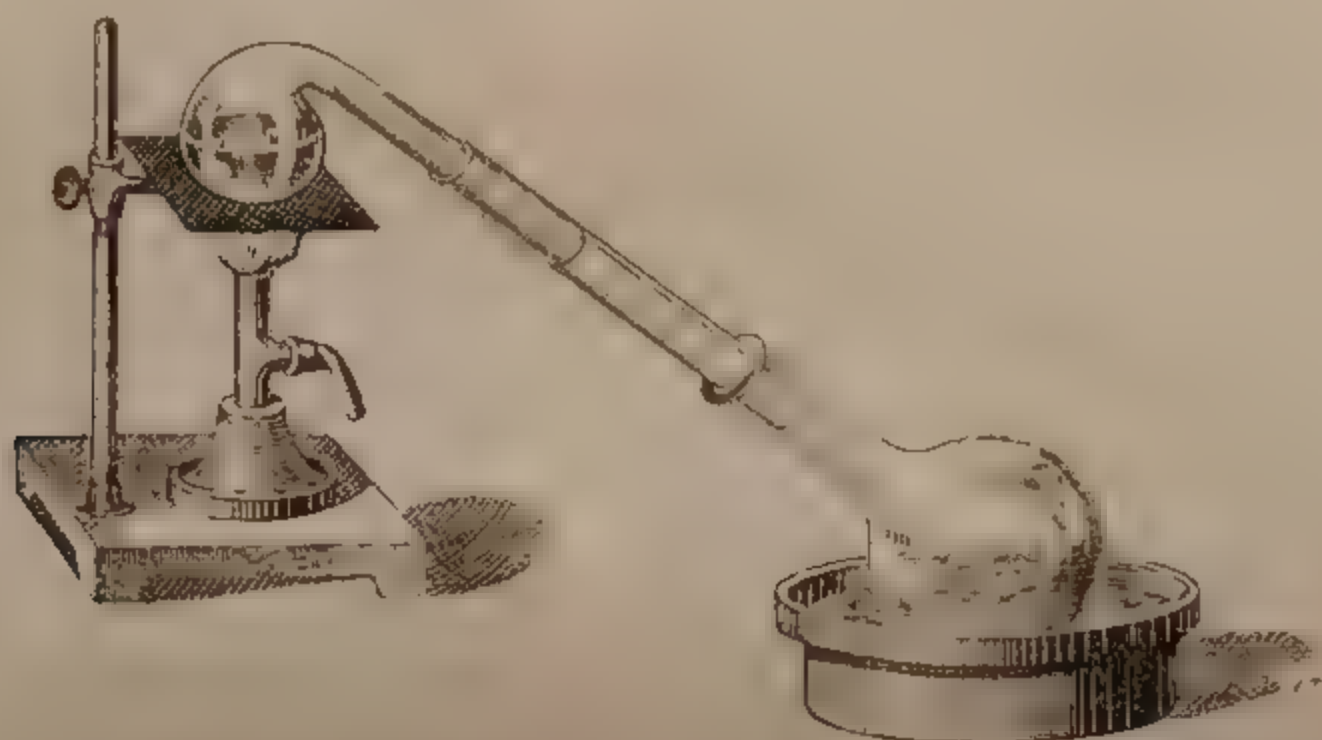



Fig. 254.

bottiglia entro cui è conservato di vapori di un bel colore rosso aranciato, detti *vapori rutilanti*, mentre anche il liquido stesso si colora sciogliendo in parte questi vapori, che hanno odore soffocante.

Usi. — All'aria quest'acido spande dei fumi; è molto energico e viene adoperato per intaccare i metalli, come ad esempio il rame e l'argento; nell'arte tintoria; nella fabbricazione dell'acido solforico; del cotone fulminante; ecc.

Per incidere sopra una lastra di rame o di argento, si spalma questa di cera gialla e poi con una punta si fa il disegno; vi si passa poi l'acido nitrico, il quale intacca il metallo nei punti scoperti; si lava dopo con molta acqua e si toglie la cera.

È un ossidante molto energico; coi metalli forma i *nitrati;* ma è senza azione sull'oro e sul platino. È pericoloso per la respirazione, e tinge in giallo la pelle.

34. **Acqua regia.** — Una mescolanza di tre volumi di acido *cloridrico*, ed un volume di acido *nitrico*, discioglie tutti i metalli compresi anche l'oro ed il platino. Questa mescolanza venne chiamata *acqua regia*

dagli alchimisti, perchè gode della proprietà di sciogliere l'*oro*, che era considerato il re dei metalli.

35. **Acido acetico.** — Il sapore astringente particolare dell'aceto di vino è dovuto a questo acido, il quale si può ottenere, sia per mezzo della distillazione secca del legno in grossi cilindri di ferro, sia per la decomposizione dell'acetato di sodio o di potassio coll'acido solforico.

Proprietà. — Quest'acido, quando è anidro, è liquido al di sopra della temperatura di 17° centigradi, è incoloro, di odore piccante e di sapore fortemente acido. È miscibile all'acqua in tutte le proporzioni; raffreddato cristallizza e allora si dice *glaciale*.

Si ottiene l'aceto dal vino per effetto della fermentazione così detta *acetica*, in seguito a cui l'alcool contenuto nel vino si combina coll'ossigeno dell'aria e si trasforma in acido acetico.

36. **Acido tartarico.** - Preparazione - Proprietà - Usi. — Dal tartaro delle botti si ritrae il *cremore di tartaro*, che è *bitartarato potassico;* da questo facilmente si può ottenere l'acido tartarico, che cristallizza in grossi prismi inalterabili all'aria, solubili nell'acqua, a cui comunicano un fortissimo sapore astringente. Mescolato con bicarbonato di sodio e acqua produce viva effervescenza, e così si fanno le gazose artificiali, la cui effervescenza è dovuta all'acido carbonico posto in libertà dall'acido tartarico.

Fu scoperto da Scheele.

37. **Acido citrico.** — Anche quest'acido fu scoperto da Scheele ed è contenuto in grande quantità nei limoni e negli aranci.

Preparazione. — Ed appunto si ricava con vantaggio dal succo dei limoni, il quale viene lasciato a sè finchè non cominci a fermentare. Allora viene filtrato e trattato con polvere di marmo; così l'acido carbonico, contenuto nel marmo, vien posto in libertà dall'acido citrico il quale, combinandosi col calcio, forma il citrato di calcio. Per l'azione poi di un acido energico sul citrato di calcio viene reso libero l'acido citrico.

Proprietà. — Si trova in commercio cristallizzato; è solubile nell'acqua, a cui comunica un gusto molto astringente simile a quello del limone.

Usi. — È molto usato in medicina. Il comune citrato di magnesia è una mescolanza di acido citrico e carbonato di magnesia polverizzati. Tosto che tale mescolanza venga a contatto coll'acqua, l'acido carbonico viene posto in libertà dall'acido citrico, e svolgendosi, produce l'effervescenza.

38. **Acido borico.** — Nei soffioni boraciferi della maremma toscana (Pomarance) si trova l'acido borico, il quale è solido, bianco, cristallizzato in scagliette di apparenza madreperlacea, solubili nell'acqua. È un acido debolissimo ed usato in chirurgia, in soluzione, per mantenere la disinfezione.

V. — Ossidi.

Gli ossidi sono la combinazione dell'ossigeno con un metallo (pag. 161). Di essi alcuni sono stabili, cioè non si decompongono sotto l'azione del calore, altri sì.

I principali, di cui noi parleremo, sono: l'*ossido di calce*, di *ferro*, di *rame*, di *zinco*, di *piombo* e il *biossido di manganese*.

39. **L'ossido di calce** o *calce viva* serve per preparare le malte. Si ottiene decomponendo col calore il carbonato di calcio o calcare, entro apposite fornaci. Ma siccome la pietra da calce non è mai esente da sostanze estranee, così secondo la quantità di queste che contiene, produce diverse qualità di calce.

Se la pietra non contiene sostanze estranee, allora, calcinata, dà calce pura, che è bianca, avidissima di acqua e assorbe l'umidità, e perciò viene adoperata come essiccante.

La calce viva posta nell'acqua, reagisce prontamente, producendo un sibilo come quando s'immerge nell'acqua un pezzo di ferro rovente: la temperatura si eleva assai e talvolta l'acqua bolle.

All'aria umida la calce viva, combinandosi coll'acqua, aumenta considerevolmente di volume; si dice poi che la calce *sfiorisce*, poichè dopo avere assorbito il vapore d'acqua, si sfarina facilmente cadendo in polvere. Tale calce è detta *spenta*.

La *calce spenta* mescolata con sabbia dà la malta (calcina) comune. Impastata con acqua forma il cosiddetto *latte di calce*, che è adoperato per imbiancare i muri e come disinfettante.

Generalmente però la pietra da calce contiene magnesia, ossido di ferro ed argilla. L'ossido di ferro la colora in giallognolo. Le calci che se ne ottengono sono dette *magre*, si riscaldano poco quando si spengono ed aumentano poco di volume.

Quando l'argilla vi sia contenuta in una certa dose, le calci che se ne ottengono s'induriscono sott'acqua: vengono allora dette *idrauliche*.

Se poi i calcari contengono più del 40 % di argilla, si hanno i *cementi*, i quali dopo breve tempo che sono impastati coll'acqua induriscono.

40. **Ossido di ferro.** — L'*oligisto* o *ematite rossa* è ferro combinato coll'ossigeno: preparato artificialmente è una polvere rossa comunemente detta *colcotar*. Serve per pulire i metalli, i vetri, ed anche, stemperata nell'acqua, come tinta.

La *ruggine* risulta dalla combinazione dell'ossido di ferro con l'acqua.

41. **Ossido di rame.** — È una polvere nera che si ottiene facilmente decomponendo sotto l'azione del calore il carbonato di rame.

Cede facilmente il suo ossigeno, talchè può agevolmente esser ridotto in rame metallico. È adoperato per colorare in verde i vetri.

Si scioglie nell'ammoniaca, e il liquido si colora in azzurro intenso.

42. **Ossido di zinco.** L'ossido di zinco è un corpo bianco insolubile nell'acqua, il quale si forma quando si brucia lo zinco nell'aria o nell'ossigeno. Si ottiene facilmente dal carbonato di zinco decomponendolo per l'azione del calore. È adoperato nella pittura a olio in luogo della biacca di piombo, ed ha su questa il vantaggio di non annerire col tempo.

43. **Ossidi di piombo.** — Il piombo fuso riscaldato vivamente in presenza dell'aria, si ossida e il composto che si forma si fonde facilmente. Questo composto trovasi in commercio sotto l'aspetto di pagliette giallo-rossastre e viene adoperato per verniciare le stoviglie gregge. Invece se il piombo viene scaldato cautamente nell'aria, si ricuopre di polvere gialla, che è pure ossido di piombo ed a cui si è dato il nome di *massicot.*

44. **Minio.** - Il minio è un ossido salino di piombo di colore rosso vivo molto adoperato nelle vernici a olio per le lastre metalliche che debbono stare esposte all'aria umida, come le doccie dei tetti, e le lastre di ferro dei bastimenti. Si ottiene scaldando per lungo tempo all'aria il piombo o l'ossido di piombo, ad una temperatura fra i 300° ed i 400°.

45. **Biossido di piombo od ossido pulce.** — Quando venga trattato il minio con acido nitrico alquanto diluito, si forma una polvere bruna, mentre che una parte del piombo si trasforma in nitrato.

Questa polvere è di perossido di piombo, e per il suo colore particolare è detta *ossido pulce.* Può essere sostituita al *biossido di manganese* nella preparazione del *cloro.*

46. **Perossido di manganese.** — In natura si trova quest'ossido sotto forma di un minerale di colore grigio metallico conosciuto col nome di *Pirolusite.* Serve alla preparazione dell'ossigeno, a quella del cloro, e nell'industria vetraria per decolorare i cristalli inquinati da sali ferrosi, e talvolta per colorarli in violetto più o meno carico. In commercio è chiamato anche *sapone dei vetrai.*

Oltre agli ossidi suddetti accenneremo ancora a due altri, molto importanti nella colorazione dei vetri e delle stoviglie; vogliamo dire dell'ossido di *cobalto,* che dà ai vetri ed alle terre una bellissima colorazione azzurra cupa, e all'ossido di *cromo,* che si chiama in commercio *verde Guignet.*

VI. — Idrati.

47. Idrato di potassio. — Quando il potassio metallico, di cui si ebbe occasione di parlare (pag. 169, § 13), reagisce sull'acqua, si forma un composto di questo metallo coll'idrogeno e l'ossigeno di quella. Il composto a mano a mano che si forma si scioglie nell'acqua e si può da questa separare per evaporazione del liquido. Tale composto dicesi *idrato di potassio.*

Industrialmente non converrebbe prepararlo nel modo anzi detto, quindi si prepara così: si riscalda una soluzione di *potassa commerciale* (carbonato di potassio), e si aggiunge a questa lentamente, del latte di calce (pag. 204). Allora si forma: del *carbonato di calcio*, insolubile che si deposita e l'idrato potassico rimane disciolto. Si decanta quindi il liquido, che poi si fa evaporare rapidamente.

Bisogna però avvertire che il composto di cui ci occupiamo attacca i metalli ed il vetro, cosicchè conviene fonderlo entro capsule di argento. Una volta fuso viene colato entro forme di pietra per farne dei cilindretti.

Proprietà. — È solubilissimo nell'acqua e nell'alcool; neutralizza gli acidi e scompone moltissime soluzioni metalliche. Altre volte veniva adoperato in medicina per cauterizzare, atteso le sue proprietà altamente caustiche, e si chiamava *pietra da cauterio;* rammollisce e distrugge la pelle se la tocca, ed in generale attacca i tessuti organici; discioglie inoltre le sostanze grasse o, come si dice, le *saponifica.*

Un pezzettino di carta intinto nello sciroppo di viole arrossato da un acido riprende la sua colorazione azzurra, tosto che sia immerso in una debolissima soluzione di *potassa caustica.* L'idrato potassico è molto avido di acqua e lasciato all'aria ne assorbe l'umidità e diviene liquido; tale proprietà, che hanno anche altri composti, è detta *deliquescenza.*

Usi. — In grazia di questa proprietà è molto impiegato per essiccare i piccoli ambienti. Assorbe altresì l'anidride carbonica e lentamente si trasforma in carbonato.

48. Idrato di sodio o soda caustica. — Si ottiene analogamente all'idrato potassico (a cui è simile per le proprietà ed i caratteri) o per l'azione diretta del sodio metallico sull'acqua, oppure facendo bollire insieme una soluzione di carbonato di sodio e latte di calce con processo identico all'altro testè descritto. È un corpo bianco, causticissimo, avidissimo di acqua; anch'esso esposto all'aria ne assorbe il vapore acqueo e si combina coll'anidride carbonica convertendosi in *carbonato di sodio.*

VII. — Composti dell'azoto coll'idrogeno.

49. Ammoniaca. — Sotto questo nome è comunemente conosciuto un liquido incoloro, di odore pungente, simile a quello che talvolta si

sprigiona dalle latrine, e che eccita le glandule lagrimali. Questo liquido altro non è che una soluzione nell'acqua del *gaz ammoniaco* composto di *idrogeno* ed *azoto*, che si ricava in grande copia dalla distil-

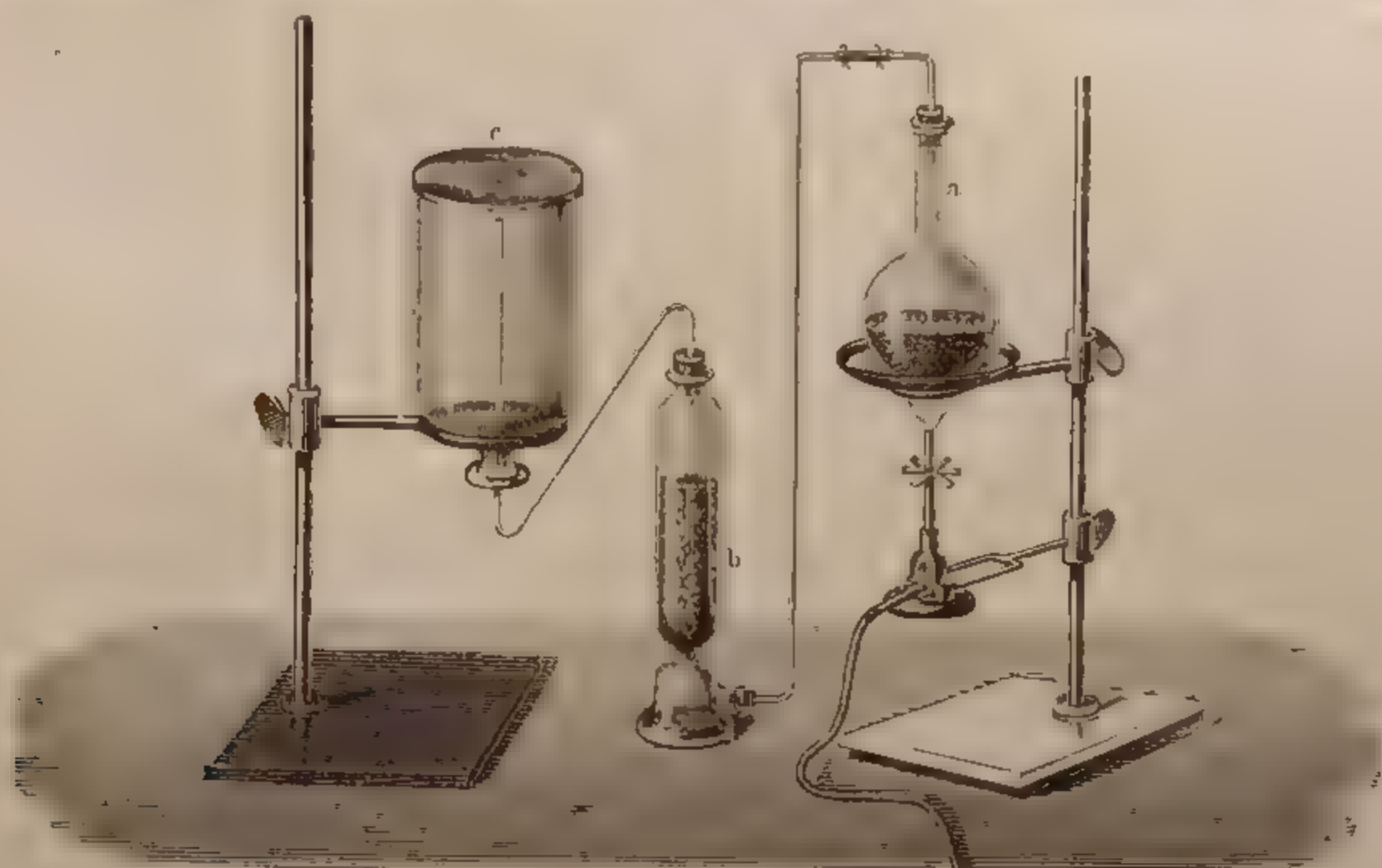



Fig. 255.

lazione secca delle materie organiche azotate e dalle acque di lavatura del gaz illuminante.

Per ottenere il *gaz ammoniaco* secco, si riscaldano in un pallone di vetro parti uguali di *sale ammoniaco* o *cloruro ammonico* e *calce viva* (fig. 255).

Per riempire una bottiglia di questo gaz secco, si fa passare dapprima entro un cilindro *b* ripieno di pezzetti di cloruro calcico, allo scopo di trattenerne l'umidità, dopo si conduce il tubo da cui effluisce entro la bottiglia, *c*, capovolta, in modo che il suo estremo sia vicino al fondo come è indicato nella figura. Essendo questo gaz più leggero dell'aria, occuperà la parte superiore del vaso, l'aria sarà scacciata per il foro del collo, e così dopo poco la bottiglia si troverà ripiena di gaz *ammoniaco*. Questo gaz si raccoglie anche sul mercurio,

Fig. 256.

Proprietà. — Il gaz ammoniaco è senza colore, ha odore piccante e caratteristico; è più leggiero dell'aria e solubilissimo nell'acqua. Si può mostrare questa sua proprietà con una facile esperienza. Si riempie una bottiglia di vetro (fig. 256) con gaz ammoniaco, e si tura con un tappo attraversato da un tubo di vetro affilato alle sue estremità; l'estre-

nità esterna si chiude con un colpo di fiamma, mentre la bottiglia è tenuta capovolta, poi s'immerge nell'acqua e si spezza la punta sotto il liquido; immediatamente il liquido zampilla entro la bottiglia come se in questa fosse stato praticato il vuoto. Tale esperienza ci mostra che il gaz ammoniaco appena trovasi in contatto dell'acqua viene da questa assorbito.

Se invece di raccogliere il gaz sul mercurio, lo conduciamo entro recipienti che contengono acqua, esso vi si discioglie con forte sviluppo di calore. Ponendo in una campanetta ripiena di questo gaz un pezzetto di ghiaccio, questo subito si fonde e il liquido formato scioglie il gaz. Il gaz ammoniaco brucia nell'ossigeno puro con fiamma gialla, dando origine ad acqua ed azoto.

VIII. — Sali

50. **Cloruro di sodio.** — Il comune sale da cucina è cloruro di sodio; come tutti sanno, è bianco, solubile nell'acqua, molto comune in natura, essendo contenuto in gran quantità nelle acque del mare e in moti terreni.

Si estrae dalle acque del mare facendole evaporare in bacini, detti *saline*, nei quali si raccolgono le acque nella stagione estiva.

In Italia le saline sono molto numerose; se ne hanno in Sardegna, in Sicilia e nel mezzogiorno del continente. Nelle regioni fredde, per estrarlo si approfitta della proprietà che ha l'acqua di abbandonare, mentre si congela, le sostanze disciolte.

Esistono anche miniere di questo sale; ed il sale ottenuto dall'escavazione dicesi *salgemma*. La più importante è quella di Wieliczka in Polonia. Qui in Italia sono assai importanti quelle presso Volterra.

Il sale comune all'aria umida, cade in deliquescenza perchè non è puro, ma commisto a piccole quantità di *cloruro magnesiaco;* se fosse purissimo, ciò non avverrebbe.

Gli usi di questo importante sale sono notissimi a tutti; importantissime sono le sue applicazioni nell'industria della soda in quella dell'acido cloridrico, e nella pastorizia.

51. **Cloruro ammonico.** - Preparazione. — Accostando il turacciolo della bottiglia dell'ammoniaca alla bocca d'un'altra bottiglia contenente acido cloridrico, si vedono apparire densi fumi bianchi dovuti alla formazione di un composto solido detto *cloruro ammonico.* Anticamente questo corpo veniva tolto dalla fuliggine ottenuta bruciando lo sterco dei cammelli, ma oggidì si prepara versando dell'acido cloridrico nelle acque ammoniacali provenienti dalla lavatura del gaz illuminante.

Proprietà. — Il cloruro ammonico o salammoniaco è un sale bianco, a struttura fibrosa, di sapore salato, solubile nell'acqua; riscaldato in un tubo d'assaggio si sublima senza fondersi, cioè a dire si

volatilizza per effetto del calore, e dopo si condensa sulla parte fredda del vaso.

È adoperato dagli stagnai per le saldature a stagno, e negli usi domestici per farne soluzioni per le pile dei campanelli elettrici.

52. **Cloruro mercurioso o Calomelano.** — Si ottiene questo sale distillando del *solfato mercuroso* con cloruro di sodio. È bianco, pesante e si presenta in masse a struttura cristallina raggiata, insolubile nell'acqua e negli acidi diluiti e freddi: sotto l'azione del calore si volatilizza senza fondersi; esposto alla luce ingiallisce e col tempo diviene grigio. È molto usato nella medicina sia come purgativo, sia come antielmintico.

53. **Cloruro mercurio o sublimato corrosivo.** — Questo sale estremamente velenoso, si prepara in grande quantità sciogliendo il mercurio nell'acqua regia. Si presenta sotto forma di cristallini esilissimi aghiformi e lucenti, solubili poco nell'acqua, molto più nell'alcool.

È usato nella chirurgia per le disinfezioni, ed anche nella fotografia in soluzioni deboli. È d'uopo adoperarlo con molta cautela perchè è un tossico potentissimo.

54. **Clorato potassico.** — Questo sale, adoperato nella preparazione dell'ossigeno (pag. 162), si compone di potassio, ossigeno e cloro; si presenta in laminette cristalline bianche, si scioglie pochissimo nell'acqua a cui comunica un sapore fresco e debolmente piccante. Scaldato, si scompone facilmente, cedendo ossigeno e trasformandosi in *cloruro potassico.* Industrialmente si ottiene per l'azione contemporanea del cloro sul cloruro potassico e sul latte di calce.

Mescolato con polvere di zolfo o con alcuni solfuri metallici, esplode colla percussione, o quando venga scaldato.

Una mescolanza di polvere di amido e di clorato potassico si accende quando su di essa venga gettata qualche goccia di acido solforico concentrato. Viene adoperato nella preparazione dei fulminanti da fucile, in quella di certe polveri da sparo e dei fiammiferi; è usato anche in medicina.

55. **Carbonato potassico.** — Le ceneri delle piante contengono in grande quantità questo sale, solubilissimo nell'acqua, il quale appunto prima veniva estratto dalle ceneri trattate con acqua. Il corpo detto volgarmente *potassa,* è carbonato potassico, e la liscivia che si adopera per lavare la biancheria, non è altro, che una soluzione di questo sale nell'acqua.

Oggigiorno si prepara invece usando il cloruro di potassio, di cui si trova grande abbondanza nella miniera di Statsffurt. Tuttavia può essere surrogato con vantaggio economico col Carbonato di sodio di cui ci occupiamo qui sotto.

56. **Carbonato di sodio.** — La *soda commerciale*, detta anche *cristal di soda o sal di soda*, trovasi qualche volta in natura, sia disciolta in certi laghi salati, sia in efflorescenze su certi terreni dell'Africa. Le ceneri di molte piante marine, alghe o fuchi, nonchè di altri vegetali che vegetano sulle rive del mare, quali le Salsole, le Salicornie e via dicendo, contengono questo composto che, prima del processo attuale dovuto al Leblanc, si estraeva appunto da queste ceneri. Oggidì tutta la soda commerciale è ottenuta col processo di Leblanc consistente nel trasformare per mezzo dell'acido solforico il cloruro di sodio in solfato di soda, che si riscalda poi con carbone e carbonato di calcio. Sotto l'azione del calore il solfato si trasforma prima in solfuro e l'ossigeno si combina col carbonio formando anidride carbonica; di poi il solfuro di sodio e il carbonato calcico si decompongono e si formano infine il carbonato di sodio ed il solfuro di calcio.

Come prodotto secondario della preparazione della soda, si ha l'acido cloridrico, il quale viene messo in libertà dall'acido solforico nella prima parte dell'operazione, cioè a dire quando questo agisce sul *sale marino.*

La soda così ottenuta è impura, ma si purifica sciogliendola nell'acqua e facendo poi evaporare la soluzione che abbandona il carbonato in grossi cristalli trasparenti. Lasciati nell'aria secca, questi cristalli si convertono in polvere bianca; si dice perciò che sono *efflorescenti.*

È solubilissimo nell'acqua ed è il componente essenziale del vetro. Se si fa agire l'anidride carbonica sulla soda disciolta, si ottiene il *bicarbonato sodico* il quale è adoperato nella medicina.

57. **Solfato di sodio.** — Si trova in molte acque minerali, da cui si estrae colla concentrazione; si ottiene anche come prodotto secondario nell'estrazione del cloruro di sodio dalle acque di mare. Viene usato in medicina come purgativo, ed ha una importante applicazione nella industria, specialmente per la fabbricazione del vetro, e per la preparazione del carbonato di sodio.

58. **Solfato di rame.** — In questi ultimi tempi è usitatissimo in soluzione, come rimedio contro la peronospora; ma era già importantissimo, perchè adoperato nelle tintorie per dare il colore nero alle lane e alle sete.

In commercio è conosciuto col nome di *vetriolo azzurro,* o *copparosa azzurra,* come lo chiamavano gli antichi.

Preparazione. — Vien preparato su vasta scala arrostendo le piriti di rame; ma così non è mai puro, contenendo sempre del solfato ferroso. Il modo più semplice per averlo puro è quello di riscaldare la tornitura di rame coll'acido solforico.

Proprietà. — Si presenta cristallizzato; è di colore azzurro quando contiene acqua, imbianchisce quando diviene anidro, ma in questo stato è avido d'acqua. La soluzione è azzurra e velenosa.

Immergendo un oggetto di ferro in una soluzione di vetriolo di

rame, il metallo si ricopre tosto di rame, mentre il ferro si discioglie e si unisce all'acido solforico. Nella galvanoplastica se ne fa grandissimo uso. Nella medicina serve per fare colliri nelle malattie di occhi, mettendo a profitto le proprietà che ha di essere un po' caustico.

59. **Solfato ferroso.** — Il *vetriolo verde* del commercio, di grandissima applicazione nella tintoria e nella fabbricazione dell'inchiostro, è ciò che chimicamente si chiama solfato ferroso.

Preparazione. — Si ottiene industrialmente arrostendo le piriti di ferro, oppure disciogliendo i ferracci nell'acido solforico diluito.

Proprietà. — È molto solubile nell'acqua e può ottenersi cristallizzato evaporandone la soluzione.

I suoi cristalli sono di un bel colore verde, come pure la sua soluzione; ma nell'aria secca sfioriscono, e scaldati a 100° si convertono in polvere bianca. Per l'azione dell'ossigeno dell'aria le soluzioni ed il sale si alterano.

È usato anche nella fotografia come rivelatore delle immagini negative; al calore rosso si decompone.

60. **Solfato di magnesio.** — Il sale *amaro* o sale *inglese* (detto anche volgarmente *sal canale*) adoperato come purgante è quello di cui ora parliamo. Si trova in grande abbondanza in molte sorgenti, particolarmente in quelle di Epsom, Sedlitz, Egra ecc. È cristallizzato; ha sapore freschissimo, salato ed amaro: si scioglie con grande facilità nell'acqua.

61. **Solfato di alluminio.** - Preparazione. — Trattando, sotto l'azione del calore, l'argilla pura, che è silicato idrato di alluminio, con acido solforico concentrato, si ottiene il solfato di allumina, il quale ha la proprietà di unirsi ai solfati alcalini e di formare dei sali doppii detti *allumi.*

Così l'*allume potassico* è ottenuto versando in una soluzione concentrata di solfato potassico, la soluzione, pure concentrata, di solfato alluminico. Da questo si separa un deposito cristallino di *allume.*

Proprietà. — Quest'ultimo sale è bianco, pochissimo solubile nell'acqua fredda, molto nella calda, dalla quale poi si separa in voluminosi cristalli col raffreddamento.

Usi. — L'allume è molto adoperato nell'arte tintoria; nella industria del sego, in quelle della carta, delle lacche, ed in altre applicazioni.

Questo sale, come anche la sua soluzione, ha sapore dolciastro ed astringentissimo al tempo stesso. Riscaldato si trasforma in una massa bianca spugnosa detta *allume usto,* composto molto usato nella medicina.

62. **Iposolfito di sodio.** — Questo sale utilissimo nella fotografia, gode la proprietà di disciogliere i sali di argento (cloruro, bromuro, ioduro) tanto più facilmente, quanto meno sono stati esposti all'azione della luce: serve quindi nella fissazione delle prove fotografiche.

È un sale [illegible] si ottiene facendo bollire il *solfito sodico* con dei fiori di zolfo.

63. **Nitrato di potassio.** — Di altissima importanza nella fabbricazione delle polveri da sparo, è noto nelle industrie col nome di *salnitro* o semplicemente con quello di *nitro*. In alcuni luoghi forma delle efflorescenze superficiali, come ad esempio nell'Egitto e nelle Indie orientali; ma generalmente si trova dovunque sieno insieme sostanze organiche in putrefazione e carbonato potassico.

Le efflorescenze che si osservano spesso sui muri delle stalle, nelle cantine e sugli intonachi vecchi sono dovute appunto a questo sale, che in questi casi è mescolato al nitrato sodico.

Preparazione. — Una volta in Francia si preparava artificialmente nelle *nitriere artificiali;* quivi si formavano dei cumuli di letame, avanzi di sostanze animali e ceneri di legno, e di tanto in tanto si bagnavano con orina. Dopo due o tre anni si lavavano con acqua che discioglieva il nitrato potassico formato.

Presentemente si prepara su vasta scala per doppia decomposizione, mescolando le due soluzioni calde di cloruro potassico e *nitrato sodico.*

Proprietà. — Il salnitro è un sale bianco: cristallizza in cristalli molto voluminosi, è più solubile nell'acqua calda che in quella fredda; ha sapore fresco.

Se si getta della polvere di nitro su dei carboni roventi si sente un rumore particolare, mentre la combustione vivamente si attiva nei punti ove cade la polvere. Ciò è dovuto alla decomposizione del nitro, che cede l'ossigeno.

Usi. — La polvere nera da schioppo, da cannone e da mina, risulta da un miscuglio omogeneo di salnitro, zolfo e carbone, e la sua forza esplosiva è dovuta alla formazione, in seguito alla accensione, di un volume di gaz circa mille volte più grande di quello della polvere adoperata.

64. **Il nitrato sodico** conosciuto col nome di *Natron* è abbondantissimo nel Perù ove forma delle efflorescenze su grandi estensioni di terreno.

È analogo al nitrato potassico, ma non può come questo essere usato nella preparazione della polvere pirica, perchè assorbe facilmente l'umidità dell'aria. Oltre all'uso che se ne fa per la preparazione del salnitro, si adopera altresì per preparare l'acido nitrico.

65. **Nitrato d'argento.** — Uno dei sali maggiormente usati nella fotografia è il nitrato d'argento; ma oltre a questa vastissima applicazione è adoperato in medicina per cauterizzare le ferite, e si chiama allora *pietra infernale.*

Preparazione. — Si ottiene sciogliendo l'argento nell'acido nitrico. Se il metallo adoperato è puro, la soluzione del sale argentico ottenuta è limpida, e coll'evaporazione abbandona il sale cristallizzato in

lamine incolore; se al contrario si adopera la lega delle monete, la soluzione è allora azzurra, e ciò perchè il rame della lega si è disciolto pur esso nell'acido ed ha formato del nitrato di rame. Quest'ultimo però può essere facilmente eliminato.

66. **Acetato di piombo.** — Questo sale bianco, velenosissimo, si ottiene per l'azione dell'acido acetico sul litargirio. Ha un sapore dolciastro metallico, e si chiama anche *zucchero di Saturno*.

L'*albero di Saturno* si ottiene immergendo in una soluzione di questo sale una lamina di zinco, il quale libera il piombo dal sale, occupandone il posto e il piombo reso libero si deposita in cristallini splendenti.

L'acetato di piombo è usatissimo nell'arte tintoria per la preparazione dei colori gialli, ed ha qualche applicazione nella medicina.

PARTE V

APPLICAZIONI DELLA CHIMICA

all'economia domestica ed all'igiene.

67. **Preparazione del pane.** — Il pane ordinario può essere formato dall'impasto della pura farina di frumento, oppure da una mescolanza di questa con quella di altri cereali, spesso della segala dell'orzo, del grano turco, e non di rado anche con quella dei piselli o dei fagiuoli.

La composizione della farina di grano è molto variabile, ma l'analisi chimica c' indica sempre che le sostanze componenti si possono dividere in *azotate* ed *idrocarbonate,* oltre all'acqua che sempre vi è unita, ed a piccole quantità di sostanze minerali. Tanto le prime come le seconde risultano principalmente da combinazioni complesse di idrogeno, carbonio ed ossigeno; quelle azotate anche di azoto.

Si deve per altro aggiungere anche una piccola quantità di sostanze minerali che sono quelle che producono la cenere, quando si abbrucia un pezzo di pane. Il valore nutritivo della farina e quindi del pane, dipende principalmente dalla quantità delle sostanze azotate che contiene *(albumina, caseina, fibrina, glutine);* le idrocarbonate sono: l'*amido,* lo *zucchero* e le *materie grasse.*

Impastando la farina con dell'acqua in modo da fare una pasta malleabile, e cuocendo in un forno alla temperatura di 200-225°, la pasta si riveste di una corteccia e nell'interno indurisce per la perdita dell'acqua; questa specie di pane non potrebbe servire all'uso comune.

Nel pane ordinario le sostanze idrocarbonate hanno subito una trasformazione chimica che le ha rese più digeribili, e questa si è effettuata nella così detta *fermentazione* e nella cottura.

La *fermentazione* è un processo chimico determinato da un microrganismo, detto *fermento,* sull'amido e sullo zucchero, i quali corpi si trasformano in alcool ed acido carbonico; quest'ultimo è l'unica causa del notevole aumento di volume; le cavità che si scorgono nella mollica sono appunto causate dallo sviluppo dell'anidride carbonica.

Occorre adunque mescolare alla pasta da pane questo fermento, ciò che si ottiene per mezzo del *lievito,* il quale non è che una specie di pasta che contiene il fermento medesimo. Sotto l'azione di questo

microrganismo una porzione dell'amido della farina si altera trasformandosi in zucchero (il quale a sua volta può subire o la fermentazione alcoolica acetica), ed una porzione maggiore invece subisce la *fermentazione lattica*.

Per fare il pane si prende una piccola quantità di lievito e si impasta colla farina ed acqua tiepida (21°-35°). Ottenuta una pasta non tanto dura, si pone nella farina ove è scavata una cavità, si cuopre con altra farina e si lascia in riposo per 7-8 ore.

Generalmente questa operazione si fa di sera. Dopo qualche tempo si trova che il pane di lievito è aumentato enormemente di volume, per l'azione del fermento (*fermentazione panaria*). Allora si procede all'impasto del pane.

Si scioglie con acqua tiepida questa pasta fermentata e si aggiunge la farina ed il sale in piccole quantità, per rendere il pane più digeribile, e se ne forma una pasta soffice; dopo si taglia nel modo più conveniente per avere i pani della forma che si desidera.

I pani vengono disposti sopra una tavola lunga e stretta coperta da una tovaglia, cosparsa di farina e si cuoprono poi con una tela, mantenendoli però in un ambiente a temperatura moderata e costante. Il fermento continua la sua azione e fa lievitare il pane, mentre l'anidride carbonica che si sviluppa lo fa gonfiare; dopo esso è pronto per essere cotto nel forno.

Si usa dai fornai di bagnare leggermente la superficie del pane con acqua in cui è mescolata un poco di farina, allo scopo di evitare la rottura e lo screpolamento della crosta per effetto della troppo elevata temperatura del forno.

È importante anche la presenza nel forno del vapore acqueo, affinchè l'amido alla superficie del pane si converta in destrina (sostanza solubile simile alla gomma), e così formi una crosta liscia e continua.

La composizione del pane è varia; in media contiene circa il 9 per cento di destrina o amido solubile, il 40 di amido, il 6 o il 6,5 di materie azotate, circa il 45 di acqua.

Il pane fresco dopo un giorno o un giorno e mezzo diventa duro, non già perchè perda l'acqua d'idratazione, ma per effetto di uno speciale stato molecolare delle sostanze componenti.

68. **Latte, burro, formaggio.** — Il latte è il primo alimento dell'uomo ed anche di molti animali (mammiferi). Esso contiene tutti gli elementi necessari all'organismo per la sua conservazione e per il suo sviluppo. Comunemente il latte di mucca è adoperato come alimento o per preparare certe vivande; esso contiene delle sostanze azotate od albuminoidi, delle sostanze grasse, alcune minerali ed acqua.

Esaminando al microscopio una piccola goccia di latte essa ci apparisce formata da un numero grandissimo di piccoli globi bianchi, natanti in un liquido trasparente, detto *siero*. Abbandonando il latte munto di fresco a se stesso si raccoglie alla superficie la *crema*, costituita dall'insieme di globuli grassi contenenti il burro, ed una piccola quantità di caseina.

Il *latte scremato* contiene pochissimi globuli grassi, ma è ricco di caseina e contiene dei sali minerali. Se il latte scremato si lascia a sè per molto tempo, si *quaglia*, cioè si separa la caseina dal liquido e si raccoglie in fondo al vaso.

Si può ottenere il quaglio del latte per mezzo del *presame*, che è lo stomaco del vitello lavato ed asciutto. Volendolo usare, se ne taglia una striscia che s'inumidisce con acqua e s'immerge nel latte caldo, il quale si coagula dopo qualche ora.

Il liquido che si separa per filtrazione dalla caseina ottenuta per mezzo del quaglio col presame è adoperato per l'estrazione dello *zucchero di latte*, che si ottiene coll'evaporazione.

Il così detto *latte condensato* è latte di ottima qualità, evaporato nel vuoto, dopo averlo addizionato con zucchero di canna. Aggiungendo al latte condensato dell'acqua si ottiene un liquido simile al latte fresco dolcificato.

Sottoponendo allo sbattimento la crema si ottiene il burro, che risulta dalla unione di tutti i globuli grassi del latte. Si usa anche di sottoporre il latte appena munto ad uno sbattimento prodotto da apparecchi centrifughi, e il burro che si ottiene è di delicatissimo gusto.

Se il burro contiene qualche piccola quantità di caseina diviene facilmente rancido, e perciò si usa di salarlo dopo che è stato lavato con acqua fresca.

Burro artificiale. — Negli ultimi anni si è messo in commercio un prodotto chimico che va sotto il nome di *burro artificiale* o *margarina,* che si ottiene dal sego; ma noi non possiamo dare qui alcun cenno sulla sua fabbricazione.

Formaggio. — La caseina separata dal latte per mezzo del quaglio serve per fare il formaggio, il quale può essere *magro* o *grasso,* secondochè la caseina fu tolta dal latte scremato, oppure no.

Il formaggio magro lo preparano scremando il latte eppoi sottoponendolo al quaglio del presame mentre è mantenuto caldo. La caseina ottenuta è leggermente compressa e poi messa in formelle di legno, col fondo di vimini o di sottili giunchi, perchè ne sgoccioli il siero.

Si può mangiare anche appena fatto, o dopo qualche tempo e costituisce allora il così detto formaggio fresco; oppure si può lasciare a sè in una cantina ove subisce una specie di fermentazione; in tal caso si sala prima la pasta, si lava la formella con siero bollente e si lascia seccare.

I formaggi grassi sono ottenuti nella medesima maniera, quelli magri sono di digestione difficile; i grassi richiedono un tempo variabile per essere digeriti, ma in piccole quantità, non richiedono mai meno di quattr'ore.

69. **L'alcool.** — Questo liquido conosciuto da tutti, ha grato odore, è molto volatile, infiammabile, molto leggero e solubile nell'acqua in tutte le proporzioni. Esso è contenuto nel vino in proporzione varia a seconda della qualità. Si può facilmente separare l'alcool dal vino

sottoponendo questo liquido alla distillazione, per la quale si ottiene veramente una mescolanza di alcool ed acqua detta *acquavite*; ma con successive distillazioni in contatto con calce viva, corpo avidissimo di umidità, si ottiene l'alcool rettificato, che è quasi privo di acqua.

L'alcool è contenuto nel vino perchè la materia dolcificante il mosto (glucosio) sotto l'azione di uno speciale microrganismo (fig. 257) e dell'aria si trasforma in alcool ed anidride carbonica. Questo processo è detto *fermentazione* alcoolica.

Fig. 257.

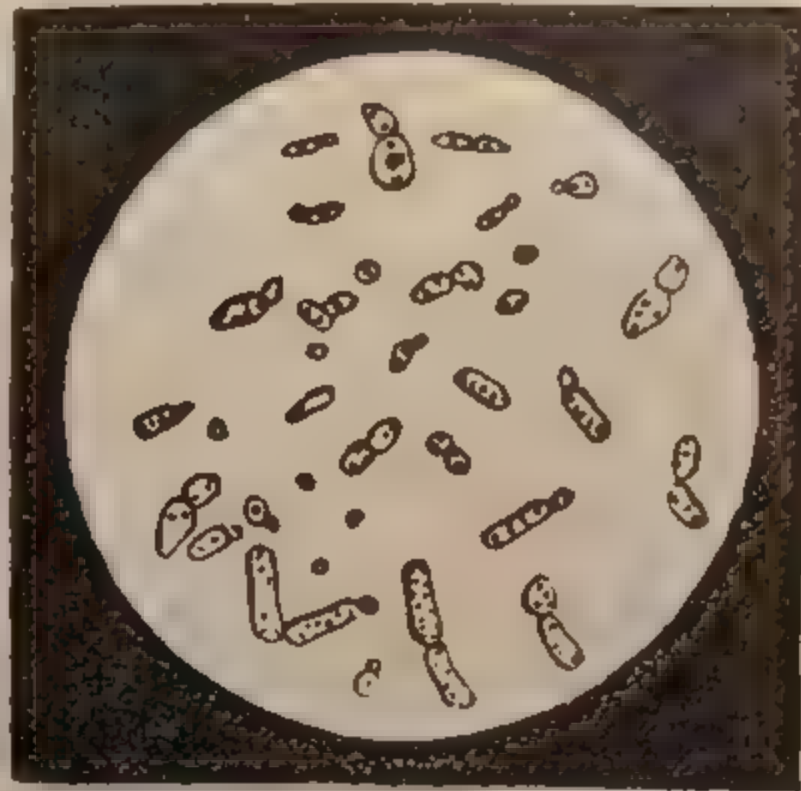
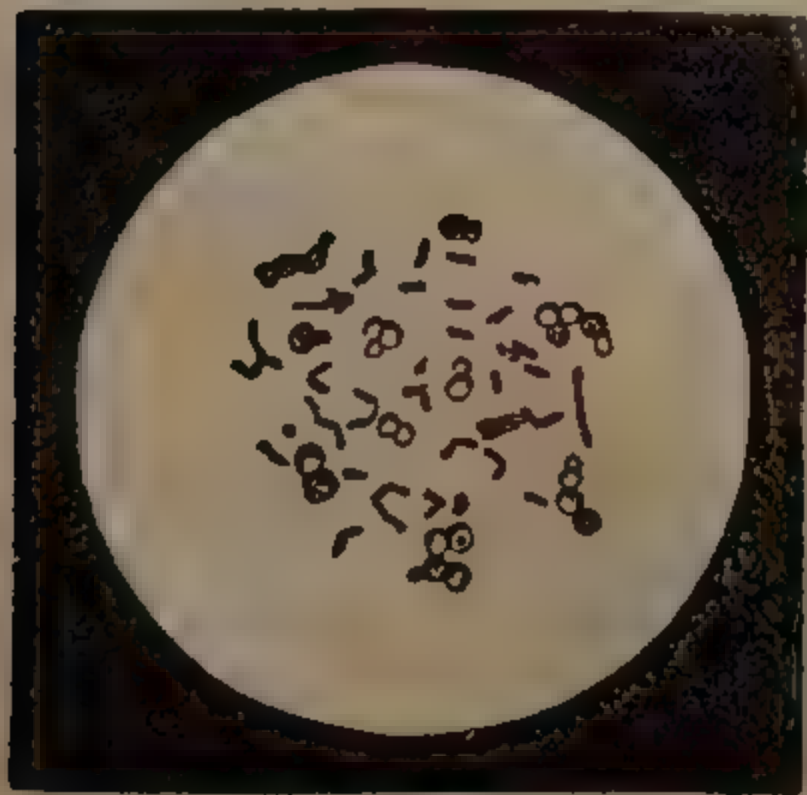
È risaputo che non è prudenza l'entrare in una tinaja ove il mosto è in fermentazione, perchè l'anidride carbonica che si svolge scendendo lungo le pareti del tino si raccoglie nelle parti più basse dell' ambiente, ove forma un'atmosfera irrespirabile.

I vini spumanti debbono il loro carattere all'abbandono dell'acido carbonico che contenevano disciolto sotto pressione mentre erano in bottiglia, nella quale furono posti quando la fermentazione alcoolica non era ancora compiuta e perciò continuò, per poco, nel recipiente. La piccola detonazione che si produce allorquando si stura una bottiglia di vino generoso è prodotta dall'anidride carbonica che aveva, come dicemmo, nella bottiglia una pressione alquanto più grande di quella atmosferica, ma talvolta sufficiente a lanciare a distanza il tappo di sughero.

L'alcool può ottenersi anche da altre sostanze, e quello commerciale si ottiene in massima parte con processi chimici che noi non possiamo qui descrivere.

Fig. 258.

L'alcool può ottenersi dalle sostanze idrocarbonate: amido, farina, grano, granturco, fecola, patate, rape ecc. Dapprima si determina la trasformazione dell'amido e della fecola contenuti in queste sostanze in glucosio, cioè in zucchero, poi il liquido zuccherino ottenuto subisce la fermentazione alcoolica; infine viene distillato per ricavarne l'alcool.

70. L'aceto. — Il vino lasciato in recipienti aperti all'aria ed a una temperatura circa 14° diventa *aceto*. Questa trasformazione è dovuta ad uno speciale microrganismo che per mezzo dell'ossigeno dell'aria cambia l'alcool in acido acetico ed acqua. L'aceto ordinario non è che il vino nel quale all'alcool è sostituito l'*acido acetico*.

Il microrganismo (fig. 258) che determina la conversione dello spirito di vino in acido acetico è contenuto nella *madre* dell'aceto, la quale è quella specie di corpo colloso, che si trova al fondo della bottiglia del vino quando è rimasta per molti giorni sturata ed in un ambiente caldo.

Per avere del buon aceto basta introdurre nel vino buono e puro un po' di *madre dell'aceto*, lasciare all'aria il recipiente ed in luogo ove la temperatura non cada al disotto di 12°.

L'aceto artificiale, che del resto è di pessimo gusto, quando non è acido acetico diluito e colorato artificialmente in rosso più o meno bruno, è ottenuto facendo subire al liquido alcoolico ricavato dalle sostanze amidacee più sopra ricordate, la fermentazione acetica.

71. La liscivia. — Il ranno o liscivia non è che la soluzione dei sali solubili nell'acqua contenuti nella cenere del legno.

Fra i componenti della cenere trovasi la *potassa*, come comunemente si chiama, ma che chimicamente è invece *carbonato potassico*, la quale ha la proprietà di sciogliere (saponificare) i grassi, nonchè gli olii grassi, come quelli d'oliva.

La saponata che si ottiene quando si lava coll'acqua e potassa o soda un corpo unto con olio od altra sostanza grassa, altro non è che la soluzione del sapone risultante dalla combinazione della potassa con la materia grassa.

Gli olii, il sego, il grasso e le sostanze grasse, in genere, contengono dei composti organici detti *gliceridi*, che risultano dalla combinazione di un corpo, detto *glicerina*, con un altro, detto *acido grasso*. Ora quando il carbonato o l'idrato potassico sono posti in contatto con una gliceride, ovverosia con un corpo grasso che la contiene, decompongono la materia grassa in glicerina, che si libera, e nell'acido, il quale forma colla potassa un sale solubile detto *sapone*.

Anche la soda o carbonato di sodio ha la stessa proprietà dell'altra. Si adopera il ranno di soda o potassa anche per togliere l'olio dalle olive verdi che si vogliono conservare in salamoja. Basta tenere le olive immerse in questo liquido per qualche giorno e dopo lavare ripetutamente con acqua corrente, e salare l'ultima acqua in cui vengono conservate.

Il sapone ordinario è adunque una specie di sale di potassio o sodio che deriva da un acido organico come: l'*oleico*, il *palmitico*, lo *stearico;* può anche risultare da una mescolanza di *oleato palmitato* o *stearato* potassico o sodico, secondo che la base è la potassa o la soda. Ma si hanno anche saponi insolubili, come quello di piombo che serve per la preparazione dei cerotti di *Diachilon*, ed il sapone di calcio, che forma quei grumi insolubili quando si cerca di far la saponata nell'acqua calcarea ecc.

Nelle fabbriche di sapone, prima decompongono il grasso od il sego allo scopo di separare la glicerina dagli acidi oleico, margarico, stearico e ciò ottengono mediante l'azione sul medesimo del latte di calce, con o senza l'aiuto del vapor acqueo ad alta temperatura.

La glicerina si separa, mentre gli acidi grassi si uniscono alla calce, se questa è in quantità sufficiente, oppure restano a galleggiare. Con questi acidi oleico, stearico e margarico che si separano si preparano le candele steariche; col sapone di calce si preparano invece il sapone di sodio e di potassio.

72. Carne - Brodo - Estratti di carne. — La carne di bue fornisce un ottimo e sano alimento, di facile digestione e viene manipolata in varia guisa nell'apprestarla come vivanda.

L'alto grado nutritivo della carne dipende dal contenere in gran quantità le sostanze azotate (albumina e fibrina), per modo che dal nostro apparato digerente è richiesto un lavoro assai piccolo per separarle dalle poche altre inutili, e per assimilarle.

Il modo di apprestarla come vivanda è vario; ma si può dire che in generale essa è destinata a fare il brodo, oppure l'arrosto.

Il brodo si ottiene facendo bollire, per due o tre ore, la carne nell'acqua contenente un po' di sale e dipendentemente dal modo con cui è mantenuta l'ebollizione, o dall'aver messo la carne ad acqua bollente o fredda, esso è più o meno buono.

Difatti l'albumina della carne, simile a quella contenuta nel bianco d'uovo, si coagula molto prima che l'acqua entri in ebollizione, per cui se la carne vien messa ad acqua bollente, l'albumina si coagula immediatamente alla superficie ove costituisce come un intonaco sottile, il quale impedisce l'uscita dei succhi della carne. Così mentre il lesso che se ne ottiene è saporito e nutriente, il brodo invece è di poco sapore e di scarso valore nutritivo.

Se invece la carne è messa nell'acqua fredda, eppoi lentamente si riscalda fino ad ottenere una regolare e lenta ebollizione continua per un paio d'ore, allora si dà agio ai succhi della carne, solubili nell'acqua, di uscire e sciogliersi nel brodo, che sarà di buon sapore. La schiuma che apparisce alla superficie del brodo appena s'inizia l'ebollizione è dovuta ad albumina coagulata.

Il brodo sostanzioso si ottiene triturando della buona carne magra, aggiungendo poca acqua e scaldando lentamente fino a raggiungere l'ebollizione, che viene mantenuta all'incirca per una mezz'ora. Ciò fatto si spreme la carne e se ne raccoglie il sugo che contiene tutte o la massima parte delle sostanze nutritive della carne. La carne spremuta non ha nessun valore nutritivo ed è insipida.

Volendo adunque mantenere alla carne il suo potere nutriente fa mestieri che, nel manipolarla, essa perda la minor quantità possibile di sostanze albuminoidi; perciò l'arrosto deve essere messo dapprima a fuoco vivo, allo scopo di far coagulare l'albumina alla superficie perchè ivi si formi una crosta che impedisca ai sughi di uscire, ed in seguito a fuoco moderato, per dar campo alla carne di cuocere lentamente.

Anche dal punto di vista igienico è sommamente importante determinare la cottura interna, cosa che quando si tratta di pezzi di grande spessore si consegue con molta lentezza, allo scopo di distrug-

[illegible] infezione dell'animale.

Gli estratti di carne si ottengono evaporando lentamente a bagno maria il brodo sostanzioso, ottenuto come più sopra si è detto. Del resto, il brodo più che per il suo valore nutritivo è ottimo per la sua azione eccitante la secrezione gastrica.

73. **Colorazioni e tintura delle stoffe.** — Le varie sostanze coloranti adoperate nell'uso domestico per tingere pezzi di lana, seta o cotone sono generalmente ricavate dai prodotti della distillazione del catrame. Fra questi ricorderemo:

Il *rosso d'anilina* detto anche: *fucsina, magenta, solferino;* il *bleu d'anilina* che è solubile nell'alcool, ma si rende solubile anche nell'acqua previo trattamento con acido solforico; il *violetto d'anilina* solubile nell'acqua, molto usato; il *nero d'anilina.*

74. **Zuccheri.** — Nell'economia domestica prende larga parte lo zucchero, il quale chimicamente dicesi *saccarosio* e si estrae dalla canna da zucchero o dalle barbabietole. Esso è composto di idrogeno, carbonio ed ossigeno e come le altre sostanze di simile composizione, si chiama sostanza *idrocarbonata.*

Però giova avvertire che si hanno anche zuccheri di composizione chimica diversa, sempre però risultanti dalla combinazione di quei tre elementi, ma in proporzioni differenti, come il *glucosio,* o zucchero d'uva, contenuto nel mosto, dal quale si ricava. Esso però è meno dolcificante del saccarosio.

Fra gli usi a cui è destinato lo zucchero, oltre al dolcificare certe bevande, va segnalato quello della preparazione dei siroppi, i quali sono soluzioni di zucchero nell'acqua saturata a caldo, contenenti una essenza, oppure un principio medicamentoso.

Lo zucchero ha la proprietà di lasciare inalterate le sostanze ad esso mescolate, usate come medicamenti, ed anche di mascherare, talvolta, il sapore cattivo di certune di queste.

Lo sciroppo semplice resulta da una soluzione concentrata di zucchero nell'acqua con una densità, a caldo di 1,261 ed a freddo di 1,321.

Se lo sciroppo è composto, cioè contiene dei principi attivi, può anche facilmente entrare in fermentazione e perciò in questi casi è bene accrescerne la densità.

La conservazione dello sciroppo dipende dall'essere ben preparato.

75. **Conserve.** — Con lo zucchero si preparano le conserve di pesche, di ciliege, di mele ecc. mescolando la polpa cotta con lo zucchero in grande quantità.

La loro conservazione, dipende dal modo di preparazione e dalla cura che si ha nel proteggerle dall'azione dell'aria, perchè sono facilmente fermentabili. La preparazione può farsi così: i frutti, dei quali

si vuol fare la conserva, vengono scaldati dolcemente e passati allo staccio e, dopo avere aggiunto lo zucchero, riscaldati fino a che sia raggiunta una certa consistenza.

76. **Essenze od olii essenziali.** Diconsi così un gran numero di sostanze, di aspetto oleoso, volatili, odorose, contenute nei fiori, scorze, foglie ecc. di molte piante. Questi composti di complessa costituzione, spesso non ben definiti, possono venir preparati in vario modo, generalmente sottoponendo le parti della pianta, che li contengono in maggior quantità, alla distillazione col vapor d'acqua e raccogliendo l'olio che galleggia od è sospeso nel liquido distillato.

Nel linguaggio comune si adoperano spesso le parole: *digerire, macerare, far l'infuso, fare un decotto, lisciviare*; crediamo cosa utile precisare il significato di questi vocaboli.

Per *macerazione* s'intende il tenere a contatto alla temperatura ordinaria, per un tempo più o meno lungo la sostanza con un liquido, allo scopo di separarne le parti solubili, oppure le parti che non potrebbero essere tolte mediante la decozione. Questa operazione è consigliabile farla in vasi di vetro oppure di porcellana.

Quando la macerazione si opera a caldo, in modo da non raggiungere la temperatura della ebollizione, allora si dice: *digerire* la sostanza. Qualche volta la *digestione* si fa con liquidi costosi come l'alcool, ma in tal caso è bene per l'economia non perdere il liquido che si evapora.

L'*infuso* come quello di thè, oppure quello di camomilla si ottiene versando sulle foglioline secche o sui fiori della pianta da cui si vuole ottenere, dell'acqua bollente.

Il *decotto* è ciò che si ottiene quando si fa bollire per molto tempo in un liquido la sostanza, allo scopo di separarne i principii solubili. Qualche volta la decozione conviene operarla a temperatura più elevata dell'ebollizione ed allora si ricorre ad un apparecchio che si chiama pentola di Papin.

La *lisciviazione* consiste nel fare ripetutamente attraversare da un solvente una sostanza ridotta in polvere od in minuti pezzetti e disposta a strati in un vaso conveniente.

77. **Estratto.** — Dicesi estratto ciò che si ottiene dalla evaporazione della soluzione dei principii attivi di un vegetale o da quella dei succhi. A seconda che la soluzione è fatta, nell'acqua, nell'alcool, o nell'etere, l'estratto prende il nome di: *acquoso, alcoolico, etereo*. La soluzione può essere ottenuta o per infusione o per macerazione o per decozione.

PARTE VI

VELENI E SOSTANZE PERICOLOSE.

Accade molto spesso di avere nelle nostre case sostanze velenose, sia perchè prescritte dal medico e dopo il loro uso dimenticate nell'angolo di qualche scaffale, sia perchè destinate a qualche impiego speciale.

Non è raro il caso che queste sostanze non vengano sorvegliate con quello scrupolo che sarebbe necessario, specialmente laddove si trovano bambini o persone ignoranti, e per inavvertenza scambiate con altre innocue. Allora esse possono essere cagione di avvelenamenti o di gravi accidenti.

Anche le sostanze infiammabili, come la polvere pirica, le cartuccie da sparo od i liquidi pericolosi, per la trascuranza di certe elementari regole, che tutti dovrebbero conoscere, sono causa di infortunio.

Non è fuor di luogo adunque dire sommariamente dei pericoli a cui si va incontro maneggiando certi corpi pericolosi, per conoscere i danni che potrebbe subire la nostra persona o quella degli altri. quando non sia usata la cautela necessaria.

Perciò sommariamente esporremo alcune notizie circa i veleni più comuni e le sostanze, le quali pur non essendo molto velenose di per sè, come le infiammabili, sono però estremamente pericolose.

Cominceremo dapprima dalla enumerazione di qualcuno dei corpi velenosi più comuni, e dopo daremo un cenno sulle materie pericolose perchè cause d'incendio e nel medesimo tempo velenose; infine sulle precauzioni da usare contro le sostanze pericolose.

I veleni potrebbero essere divisi in: caustici, irritanti, eccitanti. paralizzanti e veleni del sangue; ai primi appartengono gli acidi: solforico, cloridrico e nitrico, di cui si è parlato a pagg. 198-202, l'acido ossalico, l'acido acetico ecc.; gl'idrati di potassio e di sodio (§§ 47 e 48), la soluzione di ammoniaca nell'acqua (§ 49). Dei secondi ricorderemo soltanto: l'iodio, il fosforo, l'arsenico, il piombo, il mercurio, il rame, tralasciando di parlare del cloro che raramente può trovarsi in casa, sebbene potrebbe entrarvi col mezzo dell'ipoclorito di calce, sostanza assai comune, usata anche dalle massaie come decolorante e detta impropriamente *cloruro di calce.*

Dei veleni eccitanti crediamo soltanto accennare all'anilina, la cui azione fa risentirsi esclusivamente sul midollo spinale.

78. **Veleni.** — Fra i veleni che spesso possono trovarsi nelle nostre case come farmaco o destinati a qualche scopo speciale, si possono ricordare il fosforo, l'arsenico, i composti mercuriali, quelli di rame, il piombo, ecc.

79. **Fosforo.** — Questo elemento è un metalloide di color bianco roseo, molle come la cera, infiammabile spontaneamente all'aria e perciò da conservarsi sotto l'acqua, insolubile in questa, ma solubilissimo invece negli olii e nei grassi. Esso è inoltre un *veleno energico.*

Molto difficile è il caso che il fosforo puro si trovi in casa, quantunque siano frequenti le applicazioni delle paste al fosforo per distruggere gl'insetti nocivi; ma l'uso universale dei fiammiferi rende libero l'accesso nelle case a questo potente veleno.

È noto che le capocchie degli zolfanelli contengono del fosforo impastato con polvere di vetro ed altre sostanze, e difatti da un astuccio di questi zolfini, nell'oscurità si vede uscire un fumo luminoso e leggero; e la parola fosforescenza sta appunto ad indicare luce simile a quella che emana dal fosforo umido, nell'oscurità. Talvolta sulla striscia ruvida contro cui si stropicciano i fiammiferi, allo scopo di accenderli, perdura un solco luminoso, dovuto alle particelle di fosforo umido rimaste aderenti alla striscia e che si combinano coll'ossigeno dell'aria.

Ciò prova che questi zolfanelli contengono il fosforo. Ora basterebbe la quantità di fosforo contenuto in una diecina di capocchie per produrre la morte in poche ore, se tale quantità venisse ingerita in soluzione.

La caratteristica delle sostanze che contengono il fosforo non combinato ma mescolato ad altri ingredienti, come nei fiammiferi e nelle paste per distruggere gl'insetti nocivi, è un forte odore agliaceo.

80. **Arsenico.** — Anche i composti di quest'elemento non sono difficili a procurarsi: talvolta sono medicamenti, come il liquore del Fowler, molto usato in medicina, e risulta da una soluzione di *arsenito di potassio;* tal'altra sono preparati atti a distruggere le mosche o gli scarafaggi, od anche composti coloranti.

Tutti i composti di arsenico sono energici veleni, perchè anche in dosi minime, per es. 20 cg., sono capaci di produrre la morte.

Quindi bisogna esser ben cauti nel maneggiare le sostanze contenenti arsenico, tanto più che esse non hanno quasi alcun sapore in dosi piccole, sì, ma sufficienti per uccidere un uomo.

Nè si creda che l'avvelenamento con l'arsenico possa contrarsi soltanto ingerendo le sostanze che lo contengono, perchè è pur facile avere dei gravi disturbi anche a causa dei colori di certe carte da parati, di stoffe oppure di fiori artificiali.

È facile però accorgersi dei vapori arsenicali perchè essi hanno odore di aglio. Non è certamente consigliabile il tenere accese nel me-

desimo tempo parecchie di quelle candele tinte in verde, tale colore potendo essere spesso ottenuto mediante composti arsenicali.

Composti arsenicali, e quindi velenosissimi, possono aversi anche in certi colori usati dai pittori, nonchè in alcune paste usate nelle toelette per uso di depilatorii. Molta cautela ci vuole adunque anche nell'uso di queste composizioni, perchè l'intossicazione può contrarsi anche coll'assorbimento cutaneo.

V'è tuttavia chi arriva ad ingerire delle quantità straordinarie di arsenico e tali da produrre sicuramente effetti letali su di un'altra persona. Siffatta resistenza dell'organismo è ottenuta cominciando dall'ingestione di minimissime porzioni di preparati arsenicali e crescendone a poco a poco la dose.

81. **Composti mercuriali.** — I preparati mercuriali sono velenosissimi, come anche pericolosi nei loro effetti sono i vapori del mercurio metallico. Il mercurio metallico ingerito in dosi piuttosto forti, cioè al disopra di un ettogramma, può non dar luogo a gravi disturbi, perchè prestissimo percorre l'intestino e viene evacuato; ma in piccole dosi può subire nell'apparato digerente delle alterazioni tali, da esser convertito in un corpo solubile e perciò venire facilmente assorbito dalla mucosa dell'intestino. In questo caso il soggiorno nel tubo digerente è più lungo, e ciò favorisce l'assorbimento.

I vapori mercuriali sono pericolosi perchè producono disturbi gravi dai quali sono affetti generalmente coloro i quali per la loro professione debbono maneggiare il mercurio metallico. Così potremo citare i fabbricanti di specchi con l'amalgama di stagno, i doratori a fuoco e gli operai che estraggono i minerali di mercurio, come quelli che più facilmente possono risentire i danni dell'avvelenamento lentissimo prodotto dal mercurio.

Fra i composti mercuriali che più facilmente possono trovarsi nelle nostre case è il *sublimato corrosivo* o *bicloruro mercurico* (pag. 209) in soluzione nell'acqua. Le disinfezioni si praticano spesso con soluzioni debolissime di questo sale estremamente velenoso, e spesso, bottiglie anche di grande capacità, ripiene di soluzione, che ne contiene un grammo per ogni litro d'acqua, si trovano nelle case. Succede poi facilmente che dopo l'uso vengono lasciate in disparte, nessuno più se ne occupa e può accadere, per una volta o l'altra che il liquido contenuto, ritenuto innocuo, venga bevuto; allora gravi guai possono sopraggiungere.

Vero è d'altra parte che i farmacisti usano di porre sulle bottiglie che contengono la soluzione suddetta un cartellino con il disegno di un teschio e con la scritta: « veleno »; ma non è difficile peraltro che questo si stacchi ed allora si capisce come possa avvenire lo scambio.

Tuttavia il sapore della soluzione, per quanto debole, è fortemente metallico e tale sapore è sempre indizio che è dovuto a composti metallici che sono generalmente velenosi.

Oltre al sublimato corrosivo sono da notarsi fra i preparati mercuriali, energicamente velenosi, anche l'ioduro mercuroso, che in certi casi è somministrato dal medico in pillole, ed il calomelano, il quale

pur essendo insolubile, può con facilità, specialmente [illegible] di un acido debole, convertirsi in sublimato corrosivo.

Le precauzioni da prendersi non sono mai troppe [illegible] tenersi scrupolosamente alle prescrizioni del medico, quando per avventura devesi far uso di questi composti, ed allo scopo di evitare possibili scambii, specialmente quando si ha che fare col sublimato, è da consigliarsi di gettar via l'avanzo per non aversi a pentire.

Infine possiamo anche citare come velenosa la pomata mercuriale, che in certi casi può essere prescritta dal medico.

82. **Composti del rame.** — Il rame metallico non è per sè velenoso; anzi si è riconosciuto che non presenterebbe proprio alcun pericolo l'apprestare le vivande in recipienti di rame o di ottone ben tersi, purchè dopo cotte fossero immediatamente tolte, specialmente quando esse contengono dei grassi.

Gli operai che lavorano il rame non pare vadano soggetti a malattie o disturbi particolari da attribuirsi a questo metallo, nonostante presentino i capelli e la barba tinti di una leggera colorazione verdastra. Ma i suoi composti sono peraltro molto velenosi.

Il *verderame,* come comunemente è chiamata quella patina verde che riveste gli oggetti di rame lasciati in un ambiente umido, ma che chimicamente può essere carbonato idrato di rame, oppure idrato ramico, è velenosissimo ed ingerito anche in piccole quantità può avere effetto letale.

Il *solfato rameico* o vetriuolo azzurro, detto anche *copparosa* azzurra, è velenosissimo ed è forse il veleno più attivo dei composti cuprici.

Atteso l'uso comunissimo che si fa di questo sale (di un bel colore azzurro, colore che comunica anche alle sue soluzioni nell'acqua per combattere la peronospera, è specialmente nelle campagne che più facilmente si trova.

Come tutti gli altri sali di rame esso è di un sapore metallico pronunziatissimo, disgustoso, fortemente astringente e caustico; anzi un tempo era usato per cauterizzare debolmente invece della pietra infernale.

Tutti i sali di rame sono emetici potenti.

83. **Composti di piombo.** — I composti del *piombo* sono quelli che più spesso sono causa di avvelenamento atteso la diffusione ed i molteplici usi a cui il metallo è destinato.

I sali del piombo sono molto numerosi; il più comune è l'acetato di piombo, o sale di Saturno e l'acqua saturnina, spesso usata come farmaco, lo contiene in buona quantità.

La causa di avvelenamento è anche quel piombo che può mescolarsi agli alimenti preparati in recipienti stagnati con una lega di piombo e stagno, anzichè, come la legge rigorosamente prescrive, con lo stagno vergine; oppure in recipienti di terra verniciata con smalto contenente il piombo.

Qualche volta certe sostanze sono involte in una sottile lamina di stagnuola, che dovrebbe essere di stagno puro e invece è una lega con piombo. È accaduto che tale avvolgimento è stato causa di disturbi dovuti ad intossicazione leggera prodotta dal piombo.

L'acqua spesso è condotta in tubi di piombo e può contenerne disciolto in piccole quantità è vero, ma pur sempre tale da arrecare disturbo.

È pure pericolosissimo ripulire, come in qualche casa si fa, le bottiglie di vetro per l'acqua con pallini di piombo, allo scopo di togliere, per azione meccanica quel deposito calcare che spesso si forma. Sarebbe più conveniente adoperare poche goccie di acido muriatico e lavare a grandi acque. Il pericolo è poi grande quando qualche pallino rimane aderente al fondo, ciò che facilmente accade se la bottiglia è nera, come quelle da vino e perciò di difficile osservazione: allora è quasi certo che si avvelenerà il liquido che verrà posto nella bottiglia.

Piccolissime dosi di sale saturno sono capaci, se ingerite, di produrre la morte.

Bisogna essere ben cauti a maneggiare le soluzioni di questo sale, e maggior precauzione si richiede con il sale stesso che ha l'apparenza dello zucchero ed un sapore dolciastro. Se per eventualità, del sale saturno potrà trovarsi in casa non sarà mai abbastanza grande la sorveglianza che si dovrà fare, specialmente se vi sono dei bambini.

La cosidetta *colica saturnina* è il carattere più comune con cui si manifesta l'avvelenamento col piombo e ne vanno soggetti coloro i quali per la professione esercitata debbono continuamente essere esposti all'assorbimento del piombo, come i lavoranti del metallo, quelli che macinano i colori, i tipografi (per la polvere dovuta al maneggio dei caratteri), coloro che verniciano le stoviglie di terra cotta e molti altri.

Un altro composto di piombo che facilmente si può procurare, perchè usato nella pittura ad olio, è la biacca, ed anzi il soggiorno in un ambiente dipinto con questa, come con altri colori a base di piombo può essere pericoloso.

84. **Alcuni altri sali velenosi.** — Oltre ai composti velenosi dei metalli rammentati si hanno anche dei sali di altri metalli più rari, come quelli dell'oro, argento, nichel ecc. ma fra questi il più comune, usato come caustico dai medici è il *nitrato argentico* (pag. 212), comunemente detto pietra infernale.

Occorre tener ben presente che tanto il cannellino della pietra infernale, quanto la soluzione del sale che viene usata in fotografia, sono sostanze velenose e debbono essere usate con quelle cautele e nei modi indicati da chi le prescrive.

Un carattere speciale di questa sostanza è quella di distruggere la sostanza organica e l'alterazione che questa subisce si manifesta coll'annerimento.

La pelle, la carta, il legno, l'avorio che sono state a contatto col nitrato d'argento, divengono nere sotto l'azione della luce.

Un tempo anzi (ed in qualche luogo, anche ora) si utilizza questa

proprietà per marcare la biancheria in modo resistente anche al bucato: per questo si disegna con una penna d'oca, oppure con un timbro di legno, il monogramma sulla tela e si espone alla luce del sole.

85. **Cianuro potassico e cianuri.** — Il cianuro di potassio è un veleno formidabile e produce i suoi disastrosi effetti anche in dosi di pochi centigrammi.

Esso è di colore bianco, tenuto all'aria spande un forte odore di mandorla amara, odore dovuto allo sviluppo dell'acido prussico per causa dell'acido carbonico atmosferico. Ha sapore acre ed alcalino: molto solubile nell'acqua.

Il suo uso è più comune di quanto non si creda e spesso si registrano gravi accidenti per causa sua.

Viene usato nella doratura ed inargentatura galvanica ed una volta anche nella fotografia.

Tuttavia è difficile a procurarsi, perchè non viene somministrato altro che a quelle persone, le quali debbono necessariamente adoperarlo e non crediamo abbia uso in medicina.

Il cianuro potassico come l'acido prussico, un altro potentissimo veleno, ha un'azione potente sul sistema cerebro-spinale.

86. **Tintura d'iodio.** — Questo liquido che è una soluzione alcoolica d'iodio, è d'uso molto comune; spesso si può procurare con molta facilità e viene anche adoperato per usi esterni senza prescrizione del medico. È facile quindi che si trovi in qualche casa, ed atteso il suo colore bruno può essere scambiato con qualche altro liquido; anche il suo odore di alcool può trarre in inganno.

Ora l'iodio è un corpo velenoso perchè è irritante, paralizza i centri nervosi ed ingerito anche in dosi non molto forti può avere effetto letale.

87. **Alcali.** — Col nome di alcali e sostanze alcaline intendiamo la potassa, la soda, la soluzione di ammoniaca, tutte sostanze, specialmente le prime, di un uso estesissimo. La potassa e la soda caustica sono sostanze bianche deliquescenti, untuose al tatto, eminentemente caustiche, usate specialmente per fare la liscivia e come materie prime nella fabbricazione dei saponi.

Son rari i casi di avvelenamento con queste due sostanze; ma noi abbiam creduto far cosa utile ricordarle fra i veleni, tanto più che sono facilmente procurabili.

Il ranno comune contiene una piccola quantità di potassa (carbonato di potassa) e deve a questa la sua proprietà di togliere le macchie di grasso e di olio perchè la potassa unendosi al corpo grasso lo *saponifica* (rende solubile) e col lavaggio all'acqua, o col sapone può essere eliminata.

L'*ammoniaca* sciolta nell'acqua, detta impropriamente ammoniaca liquida, od idrato d'ammoniaca, è più difficile a procurarsi perchè serve ad usi specialissimi e facilmente si riconosce per il suo cattivo

odore di [illegible], ben caratteristico. È un liquido caustico, ma è velenosa anche in dosi piccole, giacchè pochi grammi possono determinare la morte di una persona che la ingerisca.

88. **Altre sostanze velenose.** — Dei molti altri corpi velenosi anche usati come medicamenti, citeremo fra i più comuni soltanto:

L'*acido fenico*, l'*antipirina*, il *clorato potassico*, l'*anilina*, usata come base di moltissime sostanze coloranti.

L'*acido fenico*, che industrialmente si ottiene facendo agire la soda e la potassa caustica sui prodotti della distillazione del catrame che si ottengono fra i 160° e 200°, è adoperato in soluzione nell'acqua per disinfezioni di ferite. Però è facilmente assorbito dalla mucosa, dal tessuto delle ferite o delle piaghe e può dar luogo ad avvelenamenti, quando non sia adoperato con circospezione e seguendo le istruzioni del medico. Basti il dire che una dose di 1 grammo o due può essere sufficiente per un grave avvelenamento. Ha un'azione particolare sul midollo spinale.

Un'altra sostanza velenosissima è l'*antipirina* che si ricava dalla *chinoleina* prodotto del catrame, ma che una volta era estratta dalla *cinconina*, per distillazione. Questo medicamento viene somministrato in piccole dosi dal medico per diminuire la temperatura del corpo in quei casi in cui essa è divenuta assai elevata.

Fra i numerosi derivati del catrame è l'*anilina*, da cui si ricavano tutti quei bei colori conosciuti col nome di colori di anilina, fra i più comuni dei quali vuolsi ricordare: l'*anilina violetta*, la *fucsina*, il *bleu d'anilina*, il *nero d'anilina*.

Tutti questi colori sono quasi innocui quando non contengono anilina pura, od altre sostanze velenose, come l'acido fenico o composti di arsenico, di piombo e di mercurio.

L'anilina pura è velenosissima e spiega energicamente la sua azione velenosa sopra i globuli del sangue.

Il *clorato potassico* (pag. 209) che viene usato principalmente per la preparazione dell'ossigeno, della polvere bianca da sparo, nella colorazione dei tessuti, è un sale bianco cristallizzato in laminette, poco solubile nell'acqua ed ha proprietà ossidanti.

In deboli soluzioni è talvolta anche usato in medicina, e queste hanno un sapore dolciastro astringente.

Quando è solido è pericoloso, specialmente se mescolato allo zolfo o ad un solfuro metallico, perchè esplode facilmente con la percussione o per causa del calore.

È anche velenoso ed un bambino che ne ingerisca anche pochi grammi, se non soccorso in tempo, può morire.

L'azione di questo veleno si spiega sul sangue.

89. **Alcaloidi.** — Questo nome è dato a certe sostanze contenute in alcune piante, e sono composti di idrogeno, azoto e carbonio, ed alcuni, come quelli solidi, possono contenere l'ossigeno.

Sono poco solubili nell'acqua, molto più nell'alcool, nell'etere;

hanno sapore amaro e sono velenosissimi. Uno di questi è la *nicotina* che trovasi nelle foglie e nel fusto della pianta del tabacco (pag. 41) (*Nicotiana tabacum*). Questa sostanza velenosissima trovasi anche nelle pipe usate da molto tempo.

L'uso del tabacco in Europa data dalla seconda metà del XVI secolo, epoca in cui fu introdotto in Francia, e con molte difficoltà l'uso divenne popolare. La storia narra delle pene a cui andava incontro chi faceva uso del tabacco ed Urbano VIII minacciò la scomunica ai fumatori; ma in seguito l'uso fu permesso con grave danno della salute dell'uomo.

La nicotina pura è un liquido incoloro, che ingiallisce all'aria, è di sapore acre, estremamente velenosa e pochi centigrammi sono sufficienti per produrre la paralisi cerebrale o quella dei muscoli ispiratori e quindi la morte.

Gli avvelenamenti per nicotina sono rarissimi, più facili sono quelli dovuti alla ingestione del tabacco, nel qual caso due o tre grammi sono sufficienti per produrre effetto mortale in un uomo; un avvelenamento lento ma continuo è quello del fumare, giacchè nella combustione non tutta la nicotina viene distrutta e nelle pipe si accumula un liquido giallognolo scuro che la contiene in buona dose e viene assorbito dalla cannuccia.

L'azione della nicotina è specialmente sul cervello e sul midollo spinale.

Un altro alcaloide è la *morfina*, che si ricava dall'oppio, succo lattiginoso, rappreso, che esce dalle incisioni praticate nelle capsule dei papaveri.

I suoi composti usati nella medicina sono narcotici sedativi; sono di sapore amarissimo. Insieme alla morfina, nell'oppio, sono contenute altre sostanze, come: la *codeina,* la *narcotina,* la *tebaina,* la *papaverina,* la *narceina;* velenosissime sono la morfina, la codeina, la narceina, le altre sono meno tossiche, ma sempre però pericolose.

Agiscono sul sistema cerebrale e producono la morte in seguito alla paralisi del centro respiratorio.

La morfina è adoperata in medicina, ma in dosi piccolissime; ad ogni modo bisogna essere molto cauti nell'amministrarla e tenersi strettamente ai comandi del medico.

Però l'uso di iniezioni ipodermiche di morfina ha reso comune in certe case, anche in dosi discrete, i composti a base di quell'alcaloide e noi non sapremmo raccomandare abbastanza prudenza per non incorrere in qualche scambio, che potrebbe essere causa di gravi inconvenienti.

Fra i composti oppiacei, comune è il laudano del Sydenham, il quale è un veleno potente, ed essendo facilmente assorbito anche dalla pelle può determinare, se non usato nelle debite proporzioni, l'intossicazione, anche applicandolo esternamente allo scopo di far cessare un qualche acuto dolore.

La *stricnina* è un altro alcaloide velenosissimo che si ricava dai

semi delle fave di S. Ignazio *Ignatia amara*, pianta delle Indie orientali e da un altro vegetale pure di quelle regioni che è la: *Strienos nux vomica*.

I suoi sali cloridrato, solfato, più velenosi anche dell'alcaloide, puro, vengono usati per farne delle paste o pillole per uccidere topi ed altri animali dannosi; perciò raccomandiamo di usare la massima cautela nel conservare le sostanze a base di strienina, perchè prese per isbaglio, come qualche volta è accaduto, oppure ingerite furtivamente da bambini golosi, sono state causa di avvelenamenti susseguiti da morte. Basti dire che due centigrammi di un sale di strienina sono sufficientissimi per uccidere un uomo!

Un medicamento somministrato allo scopo di eccitare i nervi gastrici è la tintura di noce vomica, di sapore amarissimo, estremamente velenosa. Moltissimi altri veleni si estraggono dalle foglie o dai fiori di piante speciali.

90. **Avvelenamenti prodotti da alimenti alterati.** — Non è fuori di luogo ricordare a questo punto come gli alimenti più comuni, come la carne ed i pesci, in incipiente putrefazione, possono essere causa di avvelenamento grave e non ne sono rare anche le vittime. Anzi spesso si è riconosciuto che certi pesci, fra i più comuni, sono stati causa d'avvelenamento perchè in condizioni non ben conosciute, ma probabilmente per malattia, fabbricano una sostanza velenosa che ne inquina le carni e più specialmente i visceri addominali.

La carne in putrefazione, o quella proveniente da animali morti per malattia è pericolosissima, perchè in essa per processi chimici in parte non ben conosciuti, si altera la materia albuminoide dando luogo a composti studiati dal Selmi, detti *ptomaine*, analoghi agli alcaloidi, ed al pari di questi eminentemente velenosi. La cottura prolungata non giova a trasformare o distruggere queste ptomaine: perciò non è prudente adoperare la carne lasciata per qualche giorno all'aria, specialmente nella stagione calda, oppure se ha soggiornato in ambienti favorevoli allo sviluppo dei germi della putrefazione. Colla prolungata cottura, in ispecie se a temperatura superiore ai 100°, si riesce a distruggere i microrganismi cause di malattie, ma non vi sarebbe come sopra abbiam detto, sicurezza di esclusione delle cause di avvelenamento.

I formaggi vecchi e pieni di muffe spesso sono ricercatissimi per il loro gusto piccante a non pochi piacevole, ma per le alterazioni subìte dalla caseina, principale loro costituente, possono anche essere velenosi per la formazione di sostanze velenose, del genere delle ptomaine del Selmi.

91. **Ossido di carbonio.** — La combustione incompleta del carbone comune nei fornelli, o del coke o dell'antracite nelle stufe, produce un gaz velenosissimo, incoloro e più leggiero dell'aria, l'ossido di carbonio (pag. 184).

Questo gaz ha una proprietà singolare qual'è quella di passare a

traverso le pareti di lamiera di ferro, o di ghisa arroventate e d'avvelenare perciò l'aria dell'ambiente.

L'arroventamento di una stufa di ferro non è quindi soltanto pericoloso per l'imminente causa d'incendio o di scottatura grave, ma per la continua produzione dell'ossido di carbonio, dovuta alla incompleta combustione (secondo alcuni) delle parti organiche del pulviscolo atmosferico che si deposita sulle pareti.

La rottura di un tubo di calorifero può essere la causa dell'avvelenamento dell'aria di un ambiente, perchè il gaz ossido di carbonio in dosi di 1 per mille la rende irrespirabile. Questo gaz, che è un energico riducente, cioè toglie l'ossigeno ai corpi che lo contengono, agisce sul sangue e distruggendone i globuli rossi determina la morte.

92. **Sostanze pericolose e velenose.** — Vi sono dei corpi che si maneggiano con grande confidenza, si può dire ogni giorno, eppure sono pericolosissimi, perchè infiammabili con facilità ed anche sono veleni.

Uno fra questi è la *benzina* o *benzolo* che si ricava dai prodotti della distillazione degli olii di catrame, raffreddando al disotto di 0° ciò che distilla prima di 85°. Essa si solidifica cristallizzando e può così essere separata dagli altri idrocarburi che l'accompagnano. La *benzina* commerciale, o etere di petrolio, si ottiene invece distillando il petrolio greggio, ed è una mescolanza d'idrocarburi, fra i quali trovasi anche il *benzolo*.

La benzina è un liquido incoloro, di odore grato, mobilissimo, più leggiero dell'acqua, adoperato come solvente per asportare le macchie di unto sugli abiti, è di uso comunissimo.

In forti dosi è velenosa, perchè produce, come gli alcoolici, l'ebbrezza ed ingerita in quantità, anche l'asfissia.

La benzina, sia quella pura, come l'etere del petrolio è inoltre pericolosissima perchè molto infiammabile, ed anche perchè essendo volatile, i suoi vapori mescolati con l'aria possono costituire una miscela esplosiva.

Non sarebbe cosa prudente l'aprire una bottiglia che contiene questo liquido pericoloso nelle vicinanze di una candela accesa, giacchè si può comunicare l'accensione alla miscela di aria e vapore di benzina contenuta nella bottiglia stessa e determinare così una forte esplosione. E se le pareti della bottiglia non sono assai robuste può avvenirne la rottura ed il liquido infiammato colare sulle vesti con grave pericolo della persona. Giova pure ricordare che la benzina si accende anche se galleggia sull'acqua e versando di questo liquido sulla benzina accesa non se ne determina l'estinzione.

93. **Acqua di ragia od essenza di trementina.** — Si hanno nelle resine e nei balsami od in certi vegetali alcuni composti detti *terpeni* (idrocarburi), fra cui il più comune di tutti è l'*acqua di ragia,* che si estrae dalla resina del pino ed è mescolato con la *colofonia*.

È usato dai tintori per preparare le tinte ad olio, è adoperato anche come solvente, ed in un numero grande di altre operazioni.

Quando è puro è un liquido trasparente, mobile, più leggero dell'acqua, di odore aromatico piacevole. Brucia con fiamma luminosa spandendo un odore particolare ed è combustibile anche il suo vapore, che mescolato all'aria può esplodere.

Il vapore è pericoloso anche a respirare in dose piuttosto forte o per lungo tempo, poichè avvelena, ed anche il liquido ingerito più di 1 cg. e mezzo può essere la causa della morte di una persona adulta.

94. **Petrolio.** — Questo liquido da tutti conosciuto, può essere velenoso se ingerito in quantità, ma in piccola dose non produce che lievi disturbi. È pericolosissimo per i vapori che da esso emanano, specialmente se il venditore, con mala fede, non dà di quello che ha i requisiti voluti dalla legge di pubblica sanità.

Il petrolio ordinario è una mescolanza di varii idrocarburi che hanno un punto di ebollizione compreso fra i 150° e 300°.

Benchè esso sia un corpo molto conosciuto, non è tuttavia raro il caso di persone che l'abbiano bevuto inavvertentemente, scambiando la bottiglia che lo conteneva con un'altra. Il pericolo maggiore che si può correre nel maneggio di questa sostanza dipende principalmente dall'alto grado d'infiammabilità.

Sono numerose le catastrofi causate da questo liquido, ma quasi sempre è stato riscontrato che il motivo era da attribuirsi alla poco perizia delle persone incaricate del rifornimento dei lumi.

Talvolta per risparmiare una fatica insignificante si rifornisce il serbatoio del lume mentre esso è acceso, ed a tale scopo si svita la macchinetta attraverso la quale passa il lucignolo. Ora, se il lume fu acceso per molte ore di seguito, il petrolio del serbatoio può essersi scaldato ed avere emesso dei vapori che mescolati coll'aria s'incendiano a contatto della fiamma e producono una detonazione. L'incendio delle vesti della maldestra persona avviene tosto per il liquido infuocato che cade, e non sempre qualche aiuto arriva a tempo.

95. **Etere dietilico ed alcool.** — L'etere dietilico è anche impropriamente detto *etere solforico,* perchè si ottiene per l'azione dell'acido solforico sull'alcool etilico. L'acido solforico, nella preparazione dell'etere non cede nessuno dei suoi componenti e si rigenera in modo continuo, purchè, a mano a mano che si raccoglie l'etere, si somministri in volume altrettanto alcool.

L'etere è un liquido incolore mobilissimo, molto volatile, di odore grato, più leggiero dell'acqua, usatissimo come solvente di resine e gomme, una volta adoperato in fotografia ed usato nella medicina.

Vi sono i bevitori di etere come quelli di alcool nei paesi nordici; ma è un forte anestetico e coll'uso continuato può essere causa di convulsioni e di manie.

Atteso il suo alto grado d'infiammabilità è pericoloso, tanto più che il suo vapore dà coll'aria una miscela esplodente, ed esplode infatti quando ad essa si accosta una fiamma.

Si avverte inoltre che deve essere conservato in bottiglie di vetro

chiuse da un buon tappo smerigliato, per evitare che in certe stagioni la tensione del vapore riesca a sollevare il turacciolo ed il liquido si svapori completamente.

Anche l'alcool, in minor grado dell'etere, presenta analoghe proprietà, ma l'avvelenamento che esso determina nei forti bevitori è lento e progressivo e porta all'ebetismo.

Le cautele che si debbono osservare circa l'infiammabilità sono le stesse di quelle per gli altri liquidi combustibili, perciò non sarebbe prudente l'avventurarsi con una candela accesa, o con un lume a petrolio in un magazzino contenente molti fusti di questo liquido pericoloso, per evitare esplosioni che potrebbero essere causate dalla mescolanza fortuita dei vapori coll'aria, per le perdite da qualche recipiente mal turato o rotto.

96. **Gaz illuminante.** — Nel corso normale daremo alcuni cenni descrittivi sul modo di preparare questo importante gaz destinato non solo all'illuminazione pubblica e privata, ma anche come mezzo produttore di energia meccanica, atteso l'alto grado d'esplosione presentato dalla sua mescolanza con l'aria. Per ora ci limiteremo a dire che esso è ottenuto dalla distillazione del carbon fossile, degli scisti bituminosi, della torba ed anche del legno e del litantrace, entro apposite storte di terra refrattaria e in forni speciali. Esso risulta da una mescolanza assai complessa di idrocarburi gassosi.

Oggigiorno è facile avere in casa propria l'impianto del gaz, sia a scopo d'illuminazione, come per riscaldamento in cucina ed a parte i pericoli di esplosione causate dall'accensione della sua miscela coll'aria, miscela che si forma o per inavvertenza, quando si dimentichi di chiudere qualche chiavetta, o per qualche fuga da un condotto rotto o forato (specialmente se questo è di gomma un po' vecchia) questo gaz può essere anche causa di avvelenamenti.

Sembra anzi che l'avvelenamento dell'aria di un ambiente possa prodursi anche dalle fughe di questo gaz che possono prodursi nel sottosuolo; ma forse l'avvelenamento è da ascriversi più che altro all'ossido di carbonio che vi si trova mescolato, giacchè in qualche caso è costata molta fatica l'accorgersi della fuga, perchè non si è avvertito nemmeno da persone di squisito olfatto, l'odore caratteristico del gaz illuminante.

Somma prudenza ad ogni modo è richiesta dalle persone che hanno a loro disposizione l'impianto del gaz, e soprattutto è da bandire in modo assoluto l'usanza pericolosa di rintracciare le fughe nei tubi situati in alto mediante una candela accesa, se l'ambiente non è ventilato, perchè la mescolanza esplosiva essendo più leggiera dell'aria si raccoglie nelle parti più elevate della camera. Bisogna poi far grande attenzione a non entrare in una stanza chiusa, ove si dubiti di aver lasciato aperto qualche chiavetta di presa del gaz, con una candela accesa, e se per evitare pericoli di esplosione si dovesse correre ad aprire le finestre si abbia cura di non respirare attraversando la stanza.

97. **Esplodenti.** [illegible] per l'urto, o per l'accensione [illegible] subitamente producendo una grande massa gassosa.

Fra quelle che esplodono per l'urto o per la percussione possiamo annoverare: la polvere di clorato potassico e zolfo adoperate dai pirotecnici, il *fulmicotone*, il *picrato potassico*, le *gelatine esplosive*. Di quelle che esplodono per accensione, più comune è la polvere pirica o le polveri nitro-composte usate per la caccia, la dinamite, pasta formata con la nitroglicerina, corpo liquido, oleoso, eminentemente esplosivo, mista a farina fossile, che è formata dai microscopici gusci silicei di diatomee.

Il cotone fulminante, o *pirossilina*, è ottenuto lasciando per pochi minuti la carta od il cotone floscio in un miscuglio di acido solforico e nitrico, lavando in seguito a più acque e lasciando asciugare. Esso è l'esplodente più energico che si conosca ed è perciò pericolosissimo.

Il cotone fulminante è solubile in una mescolanza di etere dietilico ed alcool e la soluzione, che è molto vischiosa, costituisce il *collodio normale* una volta adoperato in fotografia nella preparazione delle lastre sensibili, ma anche ora è usato per la medicatura delle piaghe, perchè evaporando rapidamente lascia una pellicola sottile che ripara la parte offesa dall'azione dell'aria. Così resta impedito ai microrganismi di venire al contatto coi tessuti scoperti ed assicurato il mantenimento della disinfezione.

Il *picrato potassico* è poco comune, ma anch'esso è violentissimo esplosivo.

Le *gelatine esplodenti* sono adoperate per la fabbricazione e la carica delle cartuccie dei fucili da guerra.

Invece la polvere pirica nera è comunissima, specialmente nelle campagne, venendo adoperata per la caccia od anche per le mine.

Esso risulta dal miscuglio delle polveri di carbone, zolfo e salnitro in determinate proporzioni, variabili a seconda della qualità e dell'uso a cui è destinata.

Se non è compressa, quando ad essa venga accostato un corpo incandescente brucia più o meno lentamente, a seconda della sua granulazione, ma è sempre pericoloso fare questo scherzo.

Non esplode per la percussione, ma una scintilla può accenderla.

È necessario molto giudizio nel maneggiare la polvere, anzi i ragazzi è bene che ne stieno sempre lontani perchè non è difficile che prima o poi ne risentano qualche danno. Pericolosissimo è anche il tenere, come da persone di poca prudenza si usa di fare, il barattolo della polvere presso il camino allo scopo di mantenerla ben secca, giacchè un accidente imprevisto od una causa che può anche rimanere ignota può determinare lo scoppio.

FINE DEL PRIMO VOLUME.